

Das Nahtaneurysma nach Gefäßrekonstruktion
am
infrarenalen arteriellen Gefäßsystem

vorgelegt von
Reinhard Zimmermann
aus
Kempten / Allgäu

München ~~1983~~
1984



Das Nahtaneurysma nach Gefäßrekonstruktion
am
infrarenalen arteriellen Gefäßsystem

vorgelegt von

Reinhard Zimmermann
aus
Kempten/Allgäu

München 1983



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554815_0099

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. G. Heberer

Das Nahtaneurysma nach Gefäßrekonstruktion
am
infrarenalen arteriellen Gefäßsystem

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von
Reinhard Zimmermann
aus
Kempten/Allgäu

München 1983

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter:	Prof. Dr.H.M.Becker
Mitberichterstatter:	Prof. Dr.G.Heberer
Dekan:	Prof. Dr.W.Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	13.März 1984

D O K T O R A R B E I T

Reinhard Zimmermann

Das Nahtaneurysma nach Gefäßrekonstruktion
am
infrarenalen arteriellen Gefäßsystem

Meinen Eltern
und
Gabriela

INHALTSVERZEICHNIS

1.	HISTORISCHER RÜCKBLICK UND EINLEITUNG	9
2.	MATERIAL UND METHODIK	12
2.1.	Patientengut	12
2.2.	Operative Verfahren	12
2.3.	Methodik	13
3.	ERGEBNISSE	14
3.1.	Patientenzahl	14
3.2.	Erstoperation	14
3.2.1.	Prothesen- und Patchmaterial	15
3.2.2.	Nahtmaterial	16
3.2.3.	Anastomosenart	17
3.3.	Rezidivoperation	17
3.3.1.	Häufigkeit	17
3.3.2.	Einteilung	18
3.3.3.	Lokalisation	19
3.3.4.	Unkomplizierte Nahtaneurysmen	19
3.3.4.1.	Patienten mit 1 Re-operation	19
3.3.4.2.	Patienten mit mehr als 1 Re-operation	20
3.3.5.	Komplizierte Nahtaneurysmen	21
3.3.5.1.	in Verbindung mit einer Infektion	21
3.3.5.2.	Enterale Fistel	22
3.3.5.2.1.	Infektion und enterale Fistel	22
3.3.5.2.2.	Enterale Fistel	23
3.3.5.2.3.	Diagnosesicherung	23
3.3.6.	Ursachen, prädisponierende Faktoren	24
3.3.6.1.	Allgemeine Ursachen	24
3.3.6.2.	Besondere prädisponierende Faktoren im postoperativen Jahr	26
3.3.6.3.	Prädispositionen bei Patienten mit mehr als 1 Rezidivoperation	27
3.3.6.4.	Einfluß von lokalen Thrombendarteriekto- mien, Hypertonie und Wundheilungsstörungen auf die Entstehung von Nahtaneurysmen	27
3.3.6.4.1.	Thrombendarteriektomien	27
3.3.6.4.2.	Hypertonie	28
3.3.6.4.3.	Wundheilungsstörungen	28

3.3.7.	Therapie	29
3.3.8.	Langzeitergebnisse	30
3.3.8.1.	Unkomplizierte Aneurysmen	30
3.3.8.2.	Komplizierte Aneurysmen	32
4.	DISKUSSION	34
4.1.	Häufigkeit	34
4.2.	Lokalisation	34
4.3.	Zeitintervall	35
4.4.	Unkomplizierte Nahtaneurysmen	36
4.4.1.	Symptomatik	36
4.4.2.	Diagnose	37
4.4.3.	Ätiologie	37
4.4.3.1.	Veränderung der Arterienwandstruktur	37
4.4.3.2.	Einfluß des Transplantatmaterials	40
4.4.3.3.	Einfluß des Nahtmaterials	43
4.4.3.4.	Mechanische und hämodynamische Einflüsse	45
4.4.3.5.	Einfluß von Hypertonie, Wundheilungsstörung	
4.4.3.6.	und Antikoagulation	48
4.4.3.7.	Nahtaneurysmarezidive	49
4.4.4.	Therapie	49
4.4.5.	Langzeitergebnisse	53
4.5.	Aorto-intestinale Fisteln	53
4.5.1.	Symptomatik	53
4.5.2.	Diagnostik	54
4.5.3.	Ätiologische Faktoren	56
4.5.4.	Therapie und Ergebnisse	57
4.6.	Infektionen	58
4.6.1.	Allgemeines	58
4.6.2.	Ätiologische Faktoren	58
4.6.3.	Lokalisation	59
4.6.4.	Zeitintervall	59
4.6.5.	Keimspektrum	60
4.6.6.	Therapie	60
4.6.7.	Ergebnisse	61
5.	Allgemeine, zur Prävention der Nahtaneurysmen geeignete Maßnahmen	63

1. HISTORISCHER RÜCKBLICK UND EINLEITUNG

Um schwere arterielle Blutungen unter Kontrolle zu halten, kannten die Ärzte früherer Zeiten nur ein Mittel: die Gefäßunterbindung. Zwar gelang HALLOWELL (33) und LAMBERT (49) 1759 erstmalig die Naht einer verletzten Oberarmarterie, doch blieb diese Pioniertat ein Einzelfall.

Erst zu Anfang des 20. Jahrhunderts legte Alexis CARREL (12) 1906 mit seinen Experimenten die Grundlage zur Gefäßchirurgie unserer Tage: er entwickelte die atraumatische Gefäßnaht, das venöse Streifentransplantat (Venenpatch) und er verwendete körperfremdes Material als Gefäßersatz. Die breite Anwendung dieser Forschungsergebnisse in der klinischen Praxis ließ jedoch noch ein halbes Jahrhundert auf sich warten.

Das Jahr 1929 brachte der Gefäßchirurgie noch einmal einen entscheidenden Fortschritt mit der Entwicklung der lumbalen Aortografie durch Reynaldo DOS SANTOS im Hinblick auf die jetzt mögliche genaue Erfassung von Art und Ausdehnung der Gefäßverschlüsse. Die femorale Arteriografie sowie die selektive Darstellung einzelner Organe brachten in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg eine weitere Verbesserung der Diagnostik und sind amerikanischen und skandinavischen Röntgenologen zu verdanken (z.B. SELDINGER 1953).

Obwohl mit der Aortografie, der Verwendung von Antikoagulantien sowie moderner Narkoseverfahren die Grundvoraussetzung für erfolgreiche gefäßchirurgische Eingriffe schon in den 30er Jahren unseres Jahrhunderts gegeben waren, brachten doch erst weitere Fortschritte in der allgemeinen Chirurgie den Durchbruch im Bereiche der Gefäßchirurgie. Zu nennen sind die Verbesserung der Betäubungsverfahren durch Einführung der Intubationsnarkose und der Muskelrelaxantien, die Einführung spezieller Methoden zur Vermeidung anoxischer Organschädigungen bei

temporärer Unterbrechung der Blutzufuhr, wie z.B. des temporären Bypasses, aber auch wesentliche Fortschritte auf dem Gebiet des Blutersatzes oder auch im Bereich der Gefäßdiagnostik (s.o.) und auf dem Gebiet des Gefäßersatzes durch den Einsatz von auto- und alloplastischen Gefäßtransplantaten.

Es bieten sich grundsätzlich 3 Methoden zur Rekonstruktion der arteriellen Strombahn an:

- die direkte Gefäßnaht
- der Einsatz von Gefäßtransplantaten als Interpositions- oder Bypasstransplantat
- die Desobliteration, einmal intraluminal als Embolektomie oder Thrombektomie, zum anderen intramural als Thrombendarteriektomie.

Abgesehen von den allgemeinen Zwischenfällen und Störungen, wie sie bei jedem anderen operativen Eingriff auch auftreten können, sind bei gefäßchirurgischen Operationen einige typische Komplikationen zu nennen, die zu einem überaus dramatischen intra- oder postoperativen Verlauf führen können:

- Blutung
- Verlegung der arteriellen Strombahn (Sofort-, Früh-, Spätverschluß)
- Infektion
- Anastomosen- bzw. Nahtaneurysma.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, die Häufigkeit des Auftretens und die Ätiologie der Anastomosen- bzw. Nahtaneurysmen nach Gefäßrekonstruktionen an der infrarenalen Bauchaorta und dem Gefäßsystem der unteren Extremitäten sowie die Behandlung der betroffenen Strombahn und die Langzeitergebnisse darzustellen.

Ein Naht-bzw. Anastomosenaneurysma entsteht durch teilweises

bzw. gänzliches Zerreißen einer Anastomose zwischen einer Arterie und einer Gefäßprothese. Das ausgeströmte Blut gerinnt und wird von einer Bindegewebskapsel umhüllt, die Gefäßkontinuität zwischen Prothese und Arterie wird durch diese Gewebshülle jedoch zunächst erhalten. Läßt deren Elastizität und Festigkeit nach, so dehnt sie sich aus, wird also aneurysmatisch. Histologisch wird ein echtes von einem falschen Aneurysma dadurch unterschieden, daß sich bei ersterem alle Wandanteile eines arteriellen Gefäßes, nämlich Intima, Media und Adventitia, nachweisen lassen, während bei letzterem der Aneurysmasack nur aus fibrotischem Bindegewebe besteht.

2. MATERIAL UND METHODIK

2.1 Patientengut

Zwischen dem 1.1.1966 und dem 31.12.1981 unterzogen sich 5798 Patienten 6104 rekonstruktiven Gefäßeingriffen am infra-renalen arteriellen System. Bei Durchsicht der Operationsbücher der gefäßchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden 649 Patienten gefunden, bei denen Reinterventionen durchgeführt werden mußten. Darunter befinden sich 105 Patienten, die wegen des Vorliegens von insgesamt 176 Nahr-Aneurysmen nochmals operiert werden mußten.

2.2 Operative Verfahren

Die Zahl der 6104 operativen Eingriffe läßt sich entsprechend den verwendeten Rekonstruktionsverfahren wie folgt aufschlüsseln:

Bifurkationsprothesen (distaler Anschluß überwiegend bifemoral aber auch biiliacal)	845 mit 2535 Anastomosen
Aorto-aortale Rohrprothesen	204 mit 408 Anastomosen
Aorto-(iliaco)-femorale Rohrprothesen	559 mit 1118 Anastomosen
Femoro-femorale "Crossover"-Prothesen	186 mit 372 Anastomosen
Axillo-femorale Prothesen	48 mit 96 Anastomosen
Femoro-popliteale Bypass-Operationen	832 mit 1664 Anastomosen
Thrombendarteriektomien mit oder ohne Erweiterungsplastik	3062
Embolektomien	<u>368</u>
Gesamtzahl	6104 Eingriffe

Im genannten Zeitraum wurden 2674 Bypass-Verfahren mit insgesamt 6193 Anastomosen ausgeführt. 1108 Anastomosen waren end-zu-end, 5085 end-zu-seit angelegt worden.

Dabei wurden 210 Prothesen aus gewebtem Dacron verwendet, 834 aus gestricktem Dacron nach WESOLOWSKI (light weight Weavenit^R), 431 Doppelvelour-Prothesen (Microvel^R), 157 PTFE (Goretex^R)-Prothesen, 116 mal Rinder-Carotis als Bypass-Material (Solcograft^R), 832 Venen-Bypässe und 55 Prothesen aus Nabelvenenmaterial.

2.3 Methodik

Die aus den Op.-Büchern gewonnenen Angaben über die Patienten (Name, Geburtsdatum, Geschlecht) sowie über die Erst- und Reinterventionen (Op.-Datum, Op.-Indikation, angewandte Op.-Verfahren, prä- und postoperativer Zustand des operierten Gefäßabschnittes, postoperativer Pulsstatus) - bei auswärts erstoperierten Patienten wurden die Angaben den Arztbriefen entnommen - wurden auf Karteikarten zusammengefaßt. Anhand dieser Kartei aller reoperierten Kranken konnten die Krankengeschichten sämtlicher 105 Patienten mit Naht-Aneurysmen entsprechend einem Fragebogen mit 36 Untersuchungskriterien (siehe Tabelle 1) geprüft werden. Die erhaltenen Informationen wurden zur Auswertung weiter aufgeschlüsselt. Zusätzlich mit einbezogen wurden alle Nachuntersuchungsergebnisse, die im Rahmen der Gefäßsprechstunde bzw. von den Hausärzten erhoben worden waren. Auf eine eigene Nachuntersuchungsserie wurde verzichtet, da ein großer Teil der Kranken (56 von 105 Patienten) inzwischen verstorben ist.

T a b e l l e 1

Erst-Op.:

- 1) Indikation
- 2) Art der durchgeführten OP (Bp., TEA)
- 3) Prothesenmaterial
- 4) Nahtmaterial
- 5) Art der Anastomose
- 6) routinemäßige Antibiotikaaanwendung
- 7) intraop. Komplikationen
- 8) postop. Komplikationen
- 9) "run-off"
- 10) peripher gelegene, gleichseitige Stenosen od. Verschlüsse
- 11) zusätzliche gleichseitige Gefäßoperationen
- 12) Angiographie - Ergebnis
- 13) Histologie
- 14) postop. Antikoagulation
- 15) Nikotin?
- 16) Hypertonie?
- 17) Beruf des Patienten
- 18) Labor: Blutzucker, Triglyceride, Cholesterin; Harnsäure

Re-Intervention:

- 20) zeitlicher Abstand zur Erst-Op.
- 21) Lokalisation des Nahtaneurysmas
- 22) intraop. Befund
- 23) Histologie
- 24) Ursache
- 25) Behandlung des Aneurysmas
- 26) Behandlung der Strombahn
- 27) postop. Komplikationen
- 28) "run-off"
- 29) periphere gleichseitige Stenosen oder Verschlüsse
- 30) zusätzl. gleichseitige Gefäß-operation
- 31) Beruf
- 32) Antikoagulation
- 33) Nikotin?
- 34) Hypertonie?
- 35) Aorto-enterale Fistel
 - a) Lokalisation
 - b) Diagnose: technische Hilfsmittel
- 36) Infektion: Keim

3. ERGEBNISSE

3.1 Patientenzahl

Im Berichtszeitraum von 16 Jahren wurden an der Gefäß-chirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München 105 Patienten wegen insgesamt 176 Naht-Aneurysmen reoperiert. Die Erstoperationen von 66 Kranken mit 116 Naht-Aneurysmen waren zwischen 1966 und 1981 an der Universitäts-klinik München ausgeführt worden, die Patienten wurden dort auch nach Auftreten der Naht-Aneurysmen operativ versorgt (im folgenden Text wird diese Gruppe "Münchner" betitelt). 13 Patienten waren in auswärtigen Kliniken erstoperiert worden (im folgenden "Auswärtige"), 26 Kranke an der Uniklinik Mün-chen zwischen 1958 und dem 31.12.65 (im folgenden "Alt-Münch-ner").

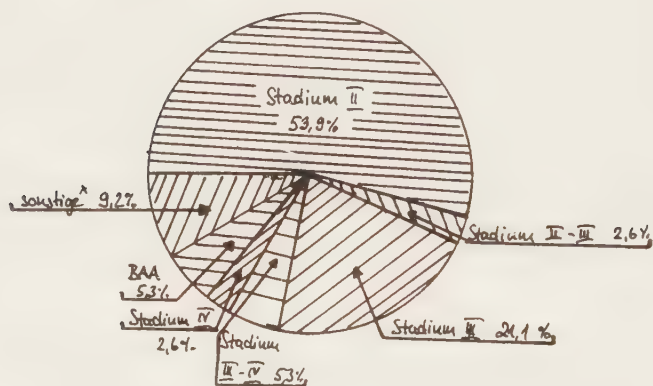
Tab.2	66 "Münchner"-Patienten	= 116 NA.
	13 "auswärtige"-Patienten	= 21 NA.
	26 "Alt-Münchner"-Patienten	= 39 NA.
	105 Patienten	= 176 NA.

93 Patienten waren männlichen, 12 Patienten weiblichen Ge -schlechtes. Der jüngste Patient wurde im Alter von 26 Jahren reoperiert (Zustand nach Nierentransplantation), der älteste war 74 Jahre alt.

3.2 Erstoperation (Abb.1; Tab.3)

Die Indikation zur Erstoperation (s.Abb.1) war in 85,5 % der auswertbaren Fälle(76 von 105) eine arterielle Verschluß-krankheit der Stadien II bis IV nach LA FONTAINE und in 5,3 % Bauchaorten-Aneurysmen. 9,2 % sonstige Indikationen beinhalten unter anderem 2 Embolektomien sowie auch eine Nierentransplantation und den Verschluß eines aorto-renalen Bypasses mit anschließender dystoper Nierenautotransplantation.

Abbildung 1: Indikation zur Erstoperation



+ sonstige:

- 2 Embolektomien
- 1 Kinking der A. iliaca
- 1 Verschuß eines aorto-renalen Bypasses
- 1 iatrogene Iliacadurchtrennung
- 1 Poplitea-Aneurysma
- 1 Nierentransplantation

T a b e l l e 3

		Mü.	A.-Mü.	Ausw.	Σ
Rekonstr.-verf.	Kunststoff-gabelproth.	27	8	9	44
	Kunststoff-rohrproth.	28	12	3	43
	Rohr a. biolog. Mat.	12	0	0	12
	Patch	3	4	1	8
	3 fem. Querarteriot.	2	0	1	3
	2 Z. n. Nierentranspl.	2	0	0	2
Σ		74	24	14	112
Lokalisat. d. rekonstr. Ge- fäßeingriffe	aorto-bifem. (Y)	24	9	7	40
	aorto-biiliacal (Y)	3	0	1	4
	aorto-iliacal	1	0	1	2
	aorto-femoral	7	4	2	13
	iliacal	1+	1	2	4
	iliaco-femoral	15	4	0	19
	femoral	4	3	1	8
	fem.-fem. re li	3	0	0	3
	fem.-fem. li re	1	0	0	1
	fem.-popl.	11	3	1	15
	axillo-fem. re.	1	0	0	1
	axillo-fem. li.	1	0	0	1
	Σ	74	24	15	113
Bypass- bzw. Patchmat.	Dacron gestr. (Wesolow.)	37	2	0	39
	Dacron gewebt	14	21	2	37
	Doppelvelour (Microvel)	2	0	1	3
	Goretex	2	0 (1 Tefl.)	1 (1 Tefl.)	3
	Bovine graft (Solco ^R)	7	0	0	7
	Vene auto-/homolog	10	0	1	11
	Arterie autolog	2++	0	0	2
	unbekannt	1	0	1	2
		75	24	2	106 + 6
Nahtmaterial	Seide	44	23	2	69
	Mersilene	24	0	1	25
	Prolene	5	0	0	5
	unbekannt	1	1	1	3
Σ		74	24	14	112
Anastomosens- art	e.-e. prox.+dist.	5	1	1	7
	e.-e. pr.,e.-s. dist.	6	0	0	6
	R. e.-s. pr.,e.-e. dist.	3	1	0	4
	e.-s. prox.+dist	28+++12		0	40
	e.-e. pr.+dist. bds.	4	1	0	5
	e.-e. pr.,e.-s. dist. bds.	5	2	1	8
	B. e.-s. pr.,e.-e. dist. bds.	2	0	0	2
	e.-s. prox.+dist.	16	4	3	23
	unbekannt	0	1	5	6
	TEA	4	4	2	10
	Embolektomie	1	0	0	1
	Σ	74	26	12	112

+: +2Transpl. ++:Transplantate(Niere) +++:2 Transpl.
e.-e.: end-end; e.-s.: end-seit; Tefl. = Teflon

Angaben zur Erstoperation in Bezug auf verwendete Rekonstruktionsverfahren (Bypass, TEA), Lokalisation der Gefäßplastiken, Prothesen- und Nahtmaterial sowie Anastomosenart finden sich, aufgeschlüsselt nach den 3 oben angeführten Patientengruppen, in Tabelle 3. Die von der Patienten-Gesamtzahl von 105 abweichenden Gesamtsummen von 112 und 113 erklären sich daraus, daß 5 Patienten je 2 Erstoperationen in verschiedenen Gefäßetagen mit nachfolgenden Rezidiv-Eingriffen wegen Nahtaneurysmen erhielten und zusätzlich bei einem Patienten ein femoro-femoraler Bypass mit femoro-poplitealer Prothesenumleitung in einer Sitzung angelegt worden waren.

3.2.1 Prothesen bzw. Patchmaterial

Bei den "Münchner" Patienten zeigt sich, bezogen auf die jeweilige Gesamtzahl des zwischen 1966 und 1981 verwendeten Bypass- und Patch-Materials ein Auftreten von Nahtaneurysmen bei gestricktem Dacron von light weight-Weavenit^R-Typ in 4,4 % (37/834), bei gewebtem Dacron in 6,7 % (14/210) und bei gestricktem Doppelvelour (Microvel^R) in 0,5 % (2/431). Goretex-Prothesen, die 157 mal eingesetzt wurden, wiesen 1,3 % (2/157) Naht-Aneurysmen auf, wobei eine Ruptur an einer Anastomose zwischen 2 Goretex-Rohren auftrat. Bovine Graft-Material (Solcograft^R) wies in 6 % (7/116) Nahtdefekte mit Ausbildung eines falschen Aneurysmas auf. Bei venösem Material, 832 mal als Bypass verwendet, mußten in 1,2 % (10/832) Re-Interventionen wegen eines Nahtaneurysmas durchgeführt werden. 55 Umbilicalvenen-Prothesen wiesen kein einziges Naht-Aneurysma auf.

Beachtet werden muß jedoch, daß obige Zahlenangaben Ergebnis des Zusammenwirkens aller allgemeinen ätiol. Faktoren der Nahtaneurysmaentstehung sind, also nicht als spezifisch in Bezug auf die Eigenschaft der einzelnen Materialien gewertet werden dürfen.

Die Verbindung autologer Arterien bei Nierentransplantationen rupturierte in 2 Fällen.

Bei 2 Erstoperationen konnte das Prothesenmaterial nicht herausgefunden werden, 6 mal war den Krankenunterlagen nicht zu entnehmen, ob gestricktes oder gewebtes Dacron verwendet worden war.

Nicht unerwähnt bleiben sollen in diesem Zusammenhang 3 Patienten, bei denen Prothesenrupturen mit Anastomosen-Aneurysmen gesehen wurden. Bypassmaterial war in allen Fällen gestricktes Dacron nach WESOŁOWSKI (ultralightweight WeavenitTM). Ein Patient erlitt "nur" die Ruptur eines Y-Prothesenschenkels, er zählt daher nicht zum Gesamtkollektiv von 105 Kranken.

Auf mögliche Ursachen dieser Prothesenzerreißen wird im Laufe dieser Arbeit noch eingegangen werden.

3.2.2 Nahtmaterial

1132 Anastomosen wurden in den Jahren 1966 bis einschließlich 1969 mit geflochtener Seide hergestellt, ab 1970 verwendete man ausschließlich Kunststoffnahtmaterial. 5061 Anastomosen sind bis Ende 1981 überwiegend aus geflochtenem Dacron (Mersilene^R, Ethiflex^R), teilweise jedoch auch aus einfädigem Polypropylen (Prolene^R) hergestellt worden. Bezogen auf die Gesamtzahl der ausgeführten Anastomosen beträgt das Verhältnis von Seide zu Kunststoff bei der Verwendung als Nahtmaterial 18,2 % (1132/6193) : 81,8 % (5061/6193).

Bei der Erstoperation wurde als Nahtmaterial bei den reoperierten Patienten der "Münchener Gruppe" -insgesamt liegen 73 verwertbare Angaben vor- 44 mal Seide und 29 mal Kunststoff verwendet. Dies ergibt mit 60,3 % (44/73) : 39,7 % (29/73) ein deutlich ungünstigeres Ergebnis für Seide als für Kunststoff. Daraus zu schließen, daß die Verwendung von Seide die Hauptursache für das Entstehen von Naht-Aneurysmen ist, muß jedoch als falsch angesehen werden. Seide ist nur eine Ursache unter

den vielen, die für das Auftreten dieser Komplikation verantwortlich zu machen sind und über die im weiteren noch ausführlich zu berichten sein wird.

3.2.3 Anastomosenart

1108 der insgesamt 6193 Anastomosen wurden end-zu-end angelegt, 5085 end-zu-seit. Dies entspricht einem Verhältnis der beiden Anastomosenarten, bezogen auf die Gesamtzahl von 17,9 % (1108/6193) : 82,1 % (5085/6193).

Von 111 auswertbaren Anastomosen-Aneurysmen der "Münchner" Patientengruppe - nicht mit einbezogen wurden Nahtaneurysmen nach TEA bzw. Embolektomie - traten 23 Anastomosen-Aneurysmen nach end-zu-end-Anlage (20,7 %) und 88 nach einer end-zu-seit-Anastomosierung (79,2 %) auf. Wie ersichtlich ist, entspricht der Anteil beider Anastomosentypen an der Gesamtzahl fast genau der Aufteilung im Kollektiv der Naht-Aneurysmen.

Wird die Zahl der falschen Aneurysmen jeweils in Beziehung zur Gesamtzahl der von einer Anlageart ausgeführten Anastomosen gesetzt, ergibt sich eine mit 1,35 % (23/1108) für die end-zu-end und 1,34 % (88/5085) für die end-zu-seit-Ausführung gleiche Häufigkeit im Vorkommen.

Aus den obigen Ergebnissen kann also geschlossen werden, daß keine der beiden verwendeten Anastomosenarten eine für die Entstehung der Aneurysmen wesentliche Rolle spielt.

3.3. Rezidivoperation

3.3.1 Häufigkeit (Abb.2)

Bei der "Münchner" Gruppe mit 66 Kranken und 116 Nahtaneurysmen trat, bezogen auf die Gesamtzahl der zwischen 1966 und 1981 gefäßoperierten Patienten in 1,13 % (66/5798) ein Nahtaneurysma auf. 111 Nahtaneurysmen bei 6193 ausgeführten Anastomosen ergeben eine Häufigkeit von 1,79 %.

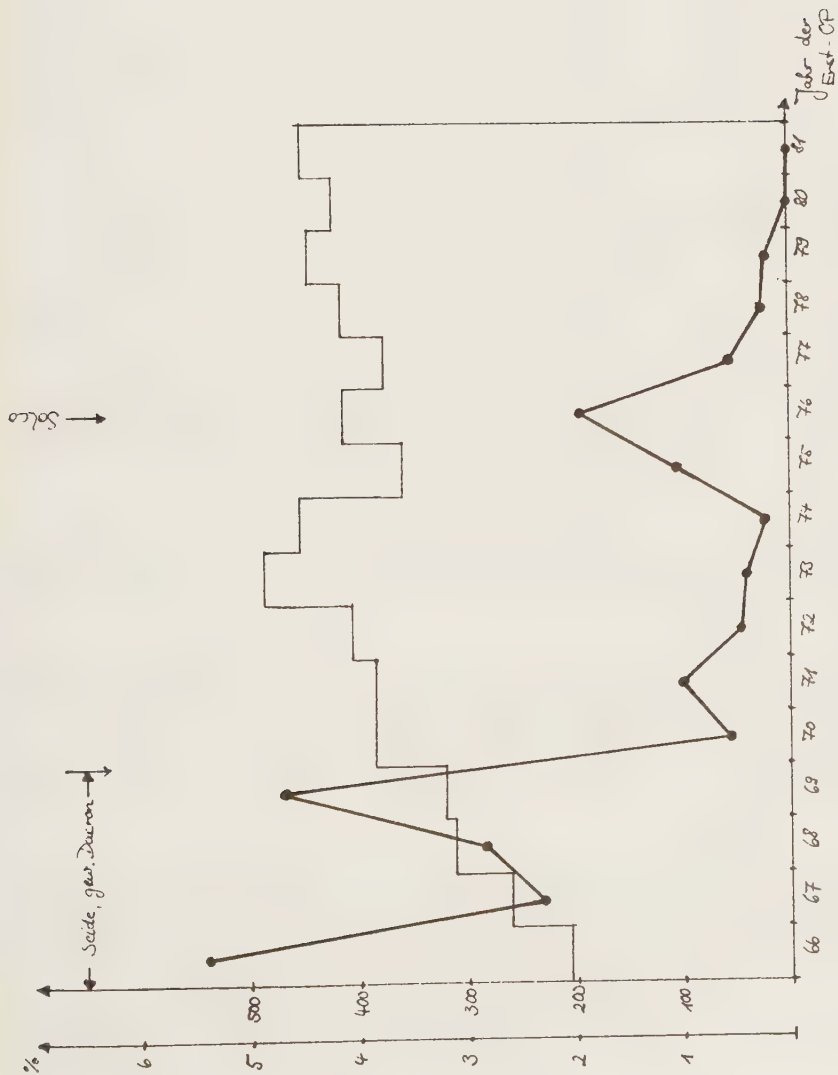


Abbildung 2: Häufigkeit im Auftreten in Bezug auf die Gesamtzahl

In Beziehung zur Zahl der in diesem Zeitraum ausgeführten Eingriffe gesetzt, ergibt sich eine Häufigkeit von 1,7 % (106/6104). Immerhin 2,7 % (72/2674) aller Bypass-Verfahren waren mit dieser Komplikation belastet, hingegen nur 0,1 % (4/3062) der Thrombendarteriektomien und 0,3 % (1/368) der Embolektomien.

In Abbildung 2 ist die Häufigkeit von Nahtaneurysmen bezogen auf das Jahr der Erstoperation dargestellt. Auffällig ist, daß von 66 Patienten 41 (62,1 %) in den Jahren 1966 mit 1969 erstoperiert wurden. Ursächlich für die Häufung von Nahtaneurysmen im Gefolge der in dieser Zeit ausgeführten Operation ist neben anderem sicher die damals noch übliche Verwendung von Seide als Naht- (bis 1969), sowie von gewebtem Dacron (bis 1967) als Bypassmaterial. Nach 1970 ist mit Verwendung von Kunststoffnähten sowie Weavenit^R- und Microvel^R-Bypassmaterial ein deutliches Absinken der Rate zu erkennen, nur bei Erstoperationen des Jahres 1976 ist wieder ein Anstieg auf 1,93 % zu verzeichnen, was sicher mit auf die Anwendung von Solcogra^R als Bypassmaterial zu dieser Zeit zurückzuführen ist.

3.3.2 Einteilung der Nahtaneurysmen (Tab.4)

Um die Darstellung der Ergebnisse übersichtlicher gestalten zu können, wurde eine Einteilung in unkomplizierte und komplizierte Nahtaneurysmen getroffen.

Komplizierte Nahtaneurysmen definieren wir als solche, die entweder im Gefolge einer Infektion aufgetreten sind oder aber die schwerwiegende Komplikation einer Fistelbildung ins Intestinum, mit oder ohne zusätzliche Anastomosenerkrankung, aufwiesen.

Zu den unkomplizierten Nahtaneurysmen zählen einmal diejenigen, die nur einmal wegen eines falschen Aneurysmas reoperiert werden mußten, zum anderen solche, bei denen mehrere Rezidiveingriffe am Ort der Erstoperation notwendig waren.

Gesamtzahl sämtlicher zwischen 1.1.66 und 31.12.81 wegen eines oder mehrerer Nahtaneurysmen(NA) operierter Patienten(einschl. Patienten mit Erst-Op vor dem 1.1.66 und auswärtig erstop. Pat.)

1)	unkomplizierte NA:	a) mit nur 1 Re-Op.:	73 Pat.	≙	101 NA
		b) mit 1 Re-Op.:	12 Pat.	≙	40 NA
		c) 1 Pat in a) u. b):	1 Pat.	≙	2 NA
			86 Pat.	≙	143 NA
2)	Komplizierte NA:	a) NA mit Infektion:	13 Pat.	≙	24 NA
		b) NA mit enteral.F.:	2 Pat.	≙	3 NA
		c) NA mit a) u. b) :	2 Pat.	≙	2 NA
		d) NA mit a) u. c) :	2 Pat.	≙	4 NA
			19 Pat.	≙	33 NA
		aus 1) u. 2)	105 Pat.	≙	176 NA
				≙	150 Op.

Gesamtzahl der Patienten mit Erst- und Re-Op. wegen eines NA, die ausschließlich zwischen dem 1.1.66 und 31.12.81 an der Chir. Universitätsklinik München operiert wurden.

1)	unkomplizierte NA:	a) mit nur 1 Re-Op.:	41 Pat.	≙	56 NA
		b) mit 1 Re-Op.:	9 Pat.	≙	32 NA
			50 Pat.	≙	88 NA
2)	komplizierte NA:	a) NA mit Infektion:	11 Pat.	≙	20 NA
		b) NA mit ent. Fist.;	1 Pat.	≙	2 NA
		c) NA mit a) u. b) :	2 Pat.	≙	2 NA
		d) NA mit a) u. c) :	2 Pat.	≙	4 NA
			16 Pat.	≙	28 NA
		aus 1) u. 2)	66 Pat.	≙	116 NA
				≙	106 Op.

Tabelle 4: Einteilung der Nahtaneurysmen

Von 179 Nahtaneurysmen bei 105 Patienten zählten 143 (=86 Patienten) zur Gruppe der unkomplizierten, 33 (=19 Patienten) waren als komplizierte Aneurysmen einzustufen.

3.3.3 Lokalisation (Abb.3)

Am häufigsten traten Nahtaneurysmen an der Arteria femoralis communis bzw. superficialis auf. In insgesamt 76,1 % der Fälle (134/176) mußten in dieser Gefäßetage Gefäßnähte bzw. Anastomosen revidiert werden. In 18 Fällen, entsprechend 20,4 (36/176), waren ein beidseitiges, in 98 (55,7%) ein einseitiges Nahtaneurysma zu behandeln.

Iliacal lokalisiert waren insgesamt 10,8 % (19/176) der behandelten falschen Aneurysmen, nur in 1 Fall, das sind 1,1 % (2/176) mußte ein beidseitig aufgetretenes Iliaca-Nahtaneurysma beseitigt werden.

An der aortalen Anastomose eines Bifurkations-Bypasses bzw. eines ein- oder doppelseitigen Rohrtransplantates wurden in 9,7 % (17/176) Aneurysmen erkannt und operativ behandelt.

Nur in 1,1 % (2/176) war an der Arteria poplitea diese Komplikation aufgetreten. In jedoch immerhin 2,3 % (4/176) riß die Anastomose innerhalb eines aus den gleichen oder verschiedenen Materialien zusammengestückelten Bypasses.

Die Ergebnisse sind graphisch zusammengestellt in Abbildung 3

3.3.4 Unkomplizierte Nahtaneurysmen

3.3.4.1 Patienten mit nur 1 Reoperation (Abb.4)

Im Mittel beträgt das Zeitintervall bis zum Auftreten eines

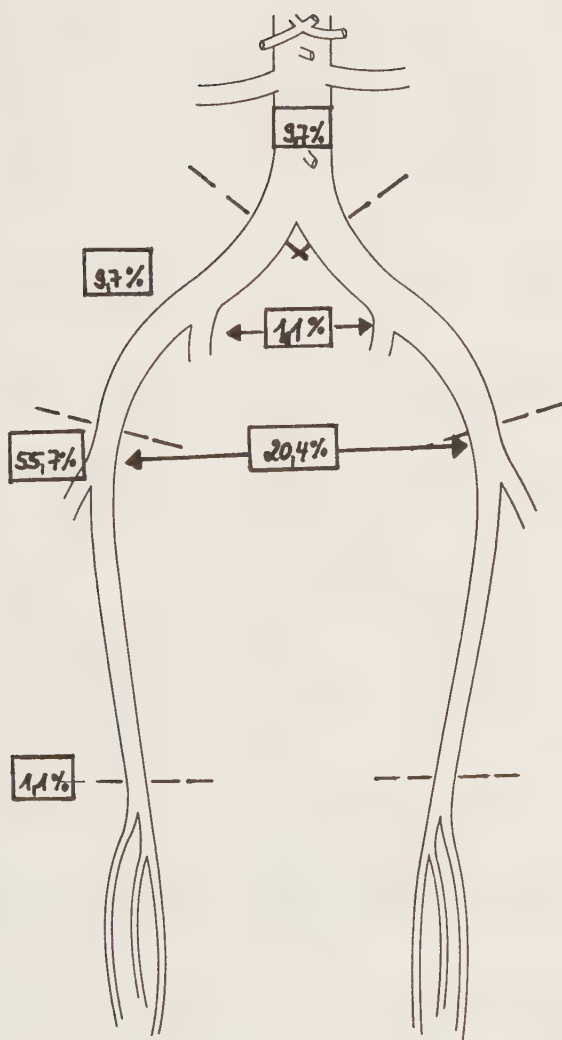


Abbildung 3: Lokalisation der Nahtaneurysmen (Angaben in%)

Abbildung 4

Auftreten von Nahrungsmitteln
(Patienten mit 1 Nahrungsmittel-OP)
 $n = 73$



Naht-Aneurysmas bei diesen Patienten (n= 74) 78 Monate (=6,5 Jahre). Dabei reichte die Zeitspanne von 10 Tagen bis zu 20 Jahren postoperativ. 89% der Aneurysmen entstanden bis zum 12.postoperativen Jahr. Ein erster Gipfel im Auftreten war im 1.Jahr mit 12 Patienten, ein zweiter im 7.Jahr nach Ausführung der Erstoperation mit 8 Patienten zu erkennen.

Mögliche Ursachen im Zusammenhang mit dem Häufigkeitsgipfel der frühen postoperativen Phase werden in Abschnitt 6 dargestellt.

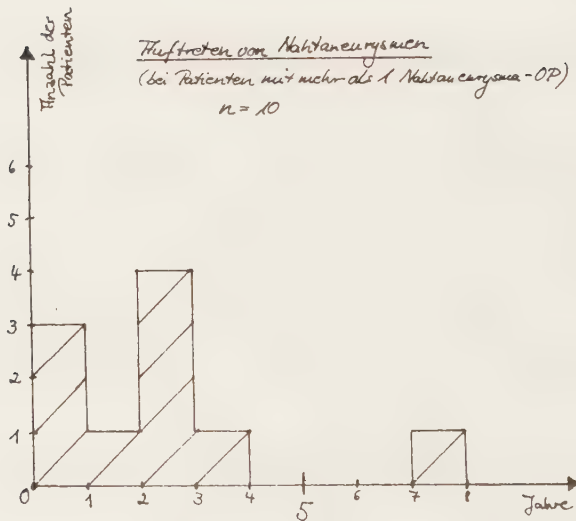
3.3.4.2 Patienten mit mehr als 1 Reoperation (Abb.5)

Insgesamt umfaßt diese Gruppe 12 Kranke. Bei 10 Patienten erfolgten echte Rezidivoperationen an bereits schon einmal revidierten Gefäßanastomosen. Zusätzlich mußten bei 2 dieser Kranken mit jeweils einer Bifurkationsprothese falsche Aneurysmen an den übrigen Bypass-Anastomosen behandelt werden. 2 Patienten (einer mit Y-Prothese, einer mit Rohrprothese) mit 6 Naht-Aneurysmen wiesen Defekte gleichzeitig oder hintereinander an verschiedenen Anastomosen auf, es handelte sich also nicht um echte Rezidiveingriffe.

Das Zeitintervall bis zur Manifestation des ersten Nahtaneurysmas war in der 10-Patienten-Gruppe im Vergleich zu 3.3.4.1 wesentlich kürzer, im Mittel vergingen nur 28,9 Monate (=2,4Jahre) mit einer zeitlichen Spanne von 3 bis zu 85 Monaten. 90 % der Erstaneurysmen entwickelten sich bis zum Ende des 4.postoperativen Jahres.

Der zweite operative Eingriff wegen eines Rezidivs am bereits schon einmal revidierten Gefäßabschnitt mußte im Schnitt nach weiteren 32,5 Monaten ausgeführt werden. Der früheste Zeitpunkt war am 7.Tag, der späteste 76 Monate nach der ersten Reoperation. In der Anamnese eines Patienten fanden sich 11 Reoperationen nach Einsetzen einer Y-Prothese im Jahre 1969 neben 3 weiteren

Abbildung 5



rekonstruktiven Eingriffen an anderen Stellen des Gefäßsystems. Ein Kranker wurde 3mal reoperiert, bei der Mehrzahl der Gruppe waren jedoch insgesamt "nur" 2 Revisionen notwendig. Auf mögliche Prädispositionen dieser Patienten wird in Abschnitt 6 gesondert eingegangen werden.

3.3.5 Komplizierte Nahtaneurysmen

3.3.5.1 in Verbindung mit einer Infektion (Tabelle 5)

Durch Infektion des rekonstruierten Gefäßbereichs erlitten 15 Patienten 26 Nahtaneurysmen. In 14 Fällen handelt es sich um einen Zustand nach Bypass-Operation, einmal trat eine Infektion nach einer Profundaplastik mit Venen-Patch auf. 11 mal waren femorale, je 2 mal iliacaale bzw. aortale Anastomosen betroffen. Zum überwiegenden Teil entstanden die Infektionen bei Verwendung von alloplastischem Material (60%), in 26,7 % waren venöses, in 13,3 % heterologes Material (Solcograft) betroffen.

In Kulturen nach Wundabstrichen aus dem infiziertem Gebiet konnten 5 mal Staphylococcus aureus, 2 mal Escherichia coli, 2 mal Proteus mirabilis und 1 mal Proteus rettgeri nachgewiesen werden.

Mischinfektionen zeigten die Kombinationen Staphylococcus aureus/Pseudomonas pyocyaneus, Staphylococcus aureus/Enterokokken, Enterokokken/Staphylococcus aureus/Proteus mirabilis und Staphylococcus aureus/Proteus mirabilis, in 1 Fall war der gesicherte Erreger den Krankenakten nicht zu entnehmen.

Im Mittel betrug das Zeitintervall bis zum Auftreten des infizierten Nahtaneurysmas 5,15 Monate mit einer Spanne von 19 Tagen bis zu 25 Monaten. Bei 5 Patienten mußten nach Auftreten und Beseitigung der ersten infizierten Aneurysmen weitere Rezidiveingriffe an Gefäßanastomosen wegen Fortschreitens der Infektion in Abständen von 8 bis zu 60 Tagen vorgenommen

Pet. / Alter	Indikation	OP-Verfahren	Kommentar	Intervall	Symptomatik	Keim	Lokalisation	Rekonstruktion	Ergebnisse
A.B. 46J ♂ (s.Tab. 6)	AVK II b	Y-BP (Weavenit)	im weiteren Verlauf: aorto-sigm. Fistel	38 Mo.	BP-Thrombose, NA	Proteus mirabilis (1972/75)	femoral (dist. Anast.)	Ligatur, Anlage o. Obturator-BP	zunächst gut, dann Fi., ins Sigma, †
DaS.A. ♂ 52J	Iliaca-An. nach Nieren- Transplant.	Iliaca-BP auswärts (Dacron?)	Z.n. Trans- plantatab- stoßung	1 Mo.	NA-Symptome	E.coli (1979)	iliacal (prox. Anast.)	Ligatur, Anlage e. fem.-fem. BP li-re	? ?
D.J. 69J ♂	NA nach BP a. Solcogr.	Patch aus Solcograf	Erst-OP-fem. Solco-BP	1,5 Mo.	akute Blutung	Staph. aureus (1976)	femoral (prox. Anast.)	Ligatur, Ober- schenkel-Amputa- tion	† an Sepsis
D.E. 69J ♂	Femorali- Verschluß	Solcograf- Bypass	6J praep.li. Iliaca-BP	1 Mo.	BP-Thrombose	Staph. aureus (1976)	femoral (prox. Anast.)	BP-Anlage an d. Oberschenkelinnen- seite	Amputation †
F.F. 60J ♂	Ruptur e. NA d. prox. Anast. e. fem. BP	Reinsertion d. Dacron- BP	p.op. Faden- Fi., Fieb.- Antibiot.-Pro- phyaxe	4 Mo.	rez. Blutung a.-d. Faden- Fistel	Staph. aureus + Pyocyan. (1967)	femoral (prox.+ dist. Anastomose)	Ligatur	Kollateraler- versorgung ausrei- chend, Tod 10J p.op.!!
F.A. 66J ♀	Leriche- Syndrom	Y-BP (?)	Fieb. bis 2 Mo. p.op.	1,5 Mo.	Sepsis	Staph.au. Enterokok. (1979)	prox.Anast. ø enterale Fistel	Interposition e. Rohrtranspl., i.op. Duodenaleinröh.	† sept. Schock, Nierenversagen
H.H. 63J ♂	AVK II b	Venenbypass femoral	Fieb. bis 4. p.op. Tag	5 Mo.	puls. TU auswärts an- operiert	Staph.au. Enterokok. Proteus m. (1972)	femoral (prox.Anast.)	Ligatur, Anlage e. Obturator-BP	Ligatur d. Ob- turator-BP bei Nachblutung, † 7J p.op.Bronch.- Carcinom
H.K. 63J ♂	AVK III	Prof.-Plast. Venen-Patch	2-mal Prof.- Plast. ausw.	21 Tg.	NA-Symptome	Staph.au. (1974)	femoral (Patchbereich)	erneut Patch	Nachblutung, Ober- schenkel-Asp., † Lungenembolie
H.L. 57J ♂ (s.Tab. 6)	Aorto-ent. Fistel	ax.-fem.BP bds.	inf.Anast. d. extraanat. BP	1 Mo.	NA-Symptome	Staph.au. (1977)	femoral (dist. Anast.)	Re-insertion, Interposition	Pat. lebt, wei- tere Abszesse bds.
K.L. 62J ♂	NA bds.bei Y-BP(Weav.)	Interpos.bzw. Reinsertion	p.op. Abzeß li. Anast.	16 Mo.	Abszeß	?	prox.Anast., li.Schenkel	Ligatur, Anlage e. ex.-fem. BP bds.	† Herzversagen p.op.
L.W. 50J ♂	NA b. fem.- fem. BP,n. Ureterplast.	Reinsertion, BP-Verlagerung b. Faden-Fi.	uetero-cut. Fi mit Prot. rettgeri	13 Mo.	Fistel mit Blutung	Prot. rett. (1974)	femoral li.	Exstirpation, Ob- turator-BP	??
M.G. 68J ♂	AVK IV	Venen-BP fem.	ø	19 Tg.	Druckgefühl	Staph.au. (1972)	femoral (prox.Anast.)	Ligatur, Venen-BP als Umgehung	Verschluß d. BP, Obturator-BP
R.A. 65J ♂	NA b.Iliaco- fem. BP	Interposition	Fieb. bis 3. p.op. Tg.	9 Mo.	BP-Verschluß Ruheschmerz	Prot.mir. (1972)	iliacal (prox.Anast.)	Ligatur, extra- pelviner BP	Verschluß d. BP, Oberschenkelamp.
R.G. 65J ♂	Verschluß e. Iliaca-BP	Fem.-fem.BP (Goretex)	inf. Hämatom	1 Mo.	Blutung	E.coli (1976)	femoral (li. Anast.)	Ligatur, Resektion	† p.op. Blutung
S.F. 66J ♂	AVK III/IV	Venen-BP fem.	akute Nach- blutung p.op.	19 Tg.	Blutung	Staph.au. Prot. mir. (1972)	femoral (prox.Anast.)	Ligatur, extrapel- viner BP	† Arrosionsblutung p.op., Amputation

werden. 5 Kranke wurden anlässlich einer Re-Intervention wegen eines unkomplizierten Nahtaneurysmas infiziert und entwickelten konsekutiv ein septisches Aneurysma. Ein Kranker war auswärts erst-operiert worden.

3.3.5.2 Enterale Fistel

3.3.5.2.1 Infektion und enterale Fistel (Tabelle 6)

4 Patienten mit 6 Nahtaneurysmen zeigten die Symptome eines infizierten Aneurysmas mit Fistelbildung im Intestinum. Bei allen Fällen handelt es sich um Bypass-Operationen (3 bifemorale Bifurkations-Bypässe, 1 linksseitiger Iliaca-Bypass). Betroffen war immer die proximale Gefäßanastomose, die bei 3 Kranken ins Duodenum im Bereich der Flexura duodeno-jejunalis fistelte, 1 Patient entwickelte bei Infektion der proximalen Anastomose eines Y-Bypasses sowie des linken Prothesen-schenkels eine Verbindung zum Colon sigmoideum über eine infekt.bed.(?) Darmfistel.

Als Keime konnten isoliert werden: 2 mal Escherichia coli, 1 mal Staphylococcus aureus, in 1 Fall war der Erreger aufgrund unvollständiger Krankenunterlagen nicht festzustellen (vermutl. Staphylococcus aureus).

Im Mittel betrug der Zeitraum bis zur Entstehung dieser schweren Komplikation nach Ausführung der Erst-Operation 6,4 Monate (51 Tage postoperativ bis zu 17 Monaten). 1 Patient entwickelte die aorto-duodenale Fistel 54 Tage nach Thrombektomie einer 5 1/2 Jahre alten bifemorale Y-Prothese. Bei 2 Patienten war vor bzw. nach Ausbildung der enteralen Fistel zusätzlich eine Infektion an einer weiteren Gefäßanastomose aufgetreten (bereits in 3.3.5.1 mitgezählt). Bei dem 1 Kranken war eine distale Anastomose eines Bifurkations-Bypasses infiziert, der deshalb entfernt und durch einen neuen, dann ins Sigma fistelnden Bypasses ersetzt worden war (verschiedene Keime), beim anderen

Pat. / Alter	Indikation	Erstoperation OP-Verfahren	Kommentar	Intervall	Symptomatik	Diagnostik	Keim	OP-Situs	OP-Verfahren	Ergebnisse
A.B. 46J ♂	Thrombose e. Y-BP-Schen- kels nach Inf. (s.Tab. 5)	neuer Y-BP auf besteh. Obtur- ator-BP (Weavenit)	Anlage e. fem.-fem. BP, Entf. d. inf. Obturator-BP (s. Tab. 5)	17 Mo.	1) Blutung aus Fistel nach Obtur.-Entf. 2) Blutung a.d. unt. G-I-Tr.	Colon-KE: Fistel zur prox. Anast. Laparotomie	E.coli	NA prox. mit Fistel ins Sigma	Exstirp. d. inf. Materiale. Aortenumatech., ex.-fem. BP re.	2. Tag p.op. an Sepsis
H.L. 57J ♂	BAA	Y-BP (Doppelpelour)	bis 9. Tag postoperativ rez. Fieber	51 Tg.	Haematemesis 45.-50. p.op. Tag	ÖGD: puls. blut., vorwölb- unt., Duod.-An- Angio: NA CT-ISO: neg. Beurt. als alter An.- sack	Staph.	NA mit Fi. prox. Anastomose ins Duode- num	Exstirp. d. BP, Aortenlig. u. Anlage e. An.- fem./ilacal. BP bds.	Infekt. d. dist. Anast. bzd. BP Verl. bzw. Neuin- sertion, re- 2 1/2 J. p.- op./BP ver- schlossen
M.R. 55J ♂	Kinking li. Art. iliaca	Iliaca-BP li. (Weavenit)	Serom p.op.	5 Mo.	Gürtelf. Kollik schmerz, Fieb. Schock bei Ver- blutung	MDP: KM-De- pot desc. Duo- denum, asc. V.a. in, Anat. in Duo. Zeichen mit Staph. d. ext. Komplexus	keine	NA mit Fi. d. prox. Anast. in Duo. d. Flex.	Aortenumatech.	in tabula
S.W. 62J ♂	Z.n. TEA d. Aortenbif.	Y-BP (Weavenit)	2-mal Thromb. re. Schenkel, mit E.coli in- fiz. OP-Wunde	54 Tg.	Haematemesis bei Z.n. Ga- strektomie iJ preop. weg.	CT-Übertritt von intra- vasalem KM in d. Darm	E.coli	NA mit Fi. d. prox. Anast. ins Duodenum	Aortenligatur, ex.-fem. BP re. mit fem.-fem. BP re.-li.	5. Tag p.op. an Sepsis
B.R. 60J ♂	Claudicatio Z.n. TEA	Iliaca-BP li. (Weavenit)	β	161 Mo.	Makrohämat- urie unklarer Genese bei Z. n. Nephrekt. li. iJ zuvor	Zystoskopie: Blut a. d. li. Ureter	β	NA mit Fi. d. prox. Anast. in d. li. U- reter	Exstirp. d. BP Gefäßligatur, fem.-fem. BP	Nachunter- suchung 1/2J. p.op. o.p.B.
V.P. 57J ♀	BAA (Dissektion)	Y-BP in aus- wärtiger Kli- nik (Dacron)	dist. NA d. Y-BP 1 Mo.	105 Tg.	Haematemesis Melaena	ÖGD: Blutung unt. Duode- nal-Anie	β	NA mit Fi. d. prox. Anast. ins Duodenum	Re-Insertion d. Anast.	6. Tag p.op. an Blutung

T A B E L L E 6: Aorto(Iliacale) - Fisteln in Verbindung mit bzw. ohne Infektion

Abkürzungen:

ex.-fem.: axillo-femoral
BAA: Bauchortenaneurysma
BP: Bypass
Exstirp.: Exziation
fem.-fem.: femoro-femoral

Fieb.: Fieber
Fi.: Fistel
G-I-Trakt: Gastrointestinal-Trakt
Inf.: Infektion/infiziert
KM: Kontrastmittel

NA: Nahtaneurysma
Obtur.: Obturator
o.p.B.: ohne pathologischen Befund
p.op.: postoperativ
rez.: rezidivierend

Thromb.: Thromboektomie
Y-BP: Bifurkationsbypass
ext.: extern
Komp.: Kompression
An.: Aneurysma

zeigte sich eine Infektion an der distalen Anschlußstelle einer zur Umgehung des infizierten und penetrierenden Bifurkations-Bypasses angelegten axillo-femorale Umleitungsprothese (gleicher Keim).

3.3.5.2.2 Enterale Fistel (Tabelle 6)

In 2 Fällen des Krankenguts -einem auswärts eingesetzten Y-Bypass, einem iliaco-femorale Bypass- arrodiierte ein Nahtaneurysma der jeweils proximalen Anastomose naheliegende Hohlorgane -bei einem Kranken das Duodenum, beim anderen den Ureter-allein durch den zunehmenden Druck der Aneurysmaexpansion. Das Vorliegen einer Infektion konnte jeweils durch Antibiotogramm ausgeschlossen werden. Gleichzeitig zeigte sich bei dem iliaco-femorale Rohrtransplantat ein Aneurysma der distalen Anastomose.

Der Zeitraum bis zur Manifestation betrug bei der aorto-duodenale nur 3 Monate, bei der iliaca-ureterale Fistel 161 Monate.

3.3.5.2.3 Diagnosesicherung

Erstsymptom einer Fistelbildung zwischen Intestinum und operiertem Gefäßsystem war in 4 Fällen die unklare gastro-intestinale Blutung, einmal eine massive Makro-Hämaturie. 1 Patient entwickelte postoperativ zunächst nur rezidivierende septische Temperaturen sowie abdominale Koliken ohne klar erkennbare Ursache, dann plötzlich die Zeichen einer intraabdominellen Verblutung.

Zur näheren Abklärung der Blutungsursache wurde bei 3 Patienten die Endoskopie bzw. Cystoskopie eingesetzt. In 2 Fällen beschreiben die Untersucher im Bereich der Flexura duodeno-jejunalis eine pulsierende Vorwölbung mit Blutkoageln und hellroter Sickerblutung, bei der Cystoskopie fand sich Blutausfluß aus der Mündung des linken Ureters.

Röntgenologische Methoden kamen bei 3 Patienten zur Anwendung,

einmal die hypotone Duodenografie, mit der eine Raumforderung sowie ein Kontrastmitteldepot im ascendierenden Duodenum nachgewiesen werden konnte, zum anderen der Colonkontrasteinlauf mit wasserlöslichem Kontrastmittel, der eine Fistel ins Operationsgebiet zeigte. Das Computertomogramm bewies durch Übertritt von intravasalem Kontrastmittel in den Darm im Bereich der aortalen Anastomose eines Y-Bypasses das Vorhandensein einer aorto-duodenalen Fistel.

Zusätzlich wurde bei einem Patienten mit verdächtigem endoskopischen Befund eine Aortografie durchgeführt mit dem Ergebnis eines Nahtaneurysmas an der proximalen Anastomose des Y-Bypasses, so daß dann im Zusammenhang mit der Endoskopie die Diagnose einer Fistelbildung gesichert war. Bei den übrigen Kranken, bei denen keine der obengenannten Untersuchungsmethoden zur sicherer Diagnose führte, wurde die planmäßige, bzw. in 2 Fällen die Notfall-Laparotomie wegen massiver Blutung angeschlossen.

3.3.6 Ursachen, prädisponierende Faktoren

3.3.6.1 Allgemeine Ursachen (Tabelle 7)

Von 150 operativen Eingriffen im Berichtszeitraum waren 109 im Hinblick auf ätiologische Faktoren der Nahtaneurysmaentstehung durch genaue Angaben zum intraoperativen Befund und zur Histologie auswertbar. In 41 Fällen ließ sich anhand der vorhandenen Krankenunterlagen keine bzw. keine ausreichend sichere Aussage treffen.

Wie aus Tabelle 7 ersichtlich, konnten 5 Ursachen für das Auftreten von falschen Aneurysmen angegeben werden:

am häufigsten lautete mit 46,8 % (51/109) der intraoperative Befund "Ausriß aus der Wirtsarterie". 29 mal (56,9 %) fanden sich bei histologischer Aufarbeitung des resezierten Gefäßanteils ausgeprägte arteriosklerotische Veränderungen der Arterien-

Tabelle 7: Ursachen der Nahtaneurysmen (bez. auf n=150 Op.)
(% bez. auf n=109 Op.)

1) Fadenbruch: (11%)	12	- Seide - Mersilene - unbekanntes Mat.	9 1 2
2) Infektion: (20,2%)	22		
3) Ausriß a. d. Wirts- arterie: (46,8%)	51	- ausgepr. Arterioskler. - Degener. n. TEA - Ø Elastica int. - Diabetes - Lues - Hochdruck - schl. Einheilung - Ø histolog. Ergebnis bzw. Ø hist. Unters.	29 4 2 1 1 1 1 12
4) Ausriß a. d. Trans- plantat (18,3%)	20	- gewebtes Dacron - gestricktes Dacron - Vene - Solcograft^R - unbekanntes Mat.	5 2 (Zerreiß.) 8 4 1
5) mögliche and. Urs. (3,7%)	4	- Materialfehler? - fehlerhafte Impl.? - Fibrinolyse?	2 1 1
6) keine Angaben	<u>41</u> 150		

bzw. Venenwand (bei Venenbypass), 4mal (= 7,8 %) degenerierte die Gefäßwand nach einer Thrombendarteriektomie, 2 mal (entsprechend einem Patienten, = 3,9 %) war das kongenitale Fehlen der Lamina elastica interna für das Ausreißen der Gefäßnaht verantwortlich. In einem Fall führte eine diabetische Mikroangiopathie, in einem anderen, bei einer 32-jährigen Patientin, eine Lues Stadium III über die Erkrankung der Vasa vasorum mit Medianekrose und Intimafibrose (74) zu einer Wandschwächung. Bei einem Kranken verursachte eine excessive Hypertonie mit Werten von 290/130 mmHg bei Nierenarterienstenose einen Ausriß des Nierenautotransplantates aus der Arteria iliaca. Bei den übrigen 13 Fällen (= 25,49) war eine genaue Ursachenangabe nicht möglich.

An zweiter Stelle der ätiologischen Faktoren steht mit 20,2 % (22/109) die Infektion des operierten Gefäßabschnittes mit Ausbildung eines septischen Nahtaneurysmas. Die genaue Aufschlüsselung erfolgte bereits in 3.3.5, so dass auf eine Behandlung dieser Komplikation an dieser Stelle verzichtet wird.

Die dritte größere Ursachengruppe stellt mit 18,3 % (20/109) der Ausriß der Arterie aus dem Transplantat dar. In 5 Fällen war gewebtes Dacron und nur in 2 gestricktes Dacron, bei Vorliegen einer gleichzeitigen Prothesenschenkelruptur proximal der Anastomosenstelle (3.2.1), beteiligt. 8 mal riß venöses Material aus der Wirtsarterie aus.

Bei der histologischen Untersuchung von 3 Venenbypass-Stücken lautete das Ergebnis "deutliche phlebosklerotische Wandveränderungen", einmal war der verwendete Venenteil varicös verändert und damit in der Zug- und Reißfestigkeit geschwächt. Solcograft-Material erwies sich in 4 Fällen als zu wenig widerstandsfähig, darunter wurde einmal eine aneurysmatische Erweiterung der Solcograft-Prothese im Anastomosenbereich mit Nahtausriß beobachtet.

Der Bruch des Nahtmaterials war mit 11 % (12/109) als weitere, für die Entstehung von Nahtaneurysmen nicht unerhebliche Ursache anzusehen. Bei 9 Operationen war Seide, in einem Fall

Mersilene, verwendet worden. Das Überwiegen von Seide auch hier bestätigt die schlechte Eignung als gefäßchirurgisches Fadenmaterial, wie schon in 3.2.2 gezeigt werden konnte.

Die kleinste Gruppe mit 3,7 % (4/109) wird zusammengefaßt unter dem Oberbegriff "mögliche andere Ursachen". Darin sind Fälle vertreten, bei denen vom behandelnden Chirurgen Befunde erhoben worden waren, die aufgrund fehlender Beweismöglichkeiten jedoch nicht mit letzter Sicherheit bestätigt werden konnten.

In 2 Fällen waren möglicherweise Materialfehler, in 1 weiteren Fall eine fibroneolytische Therapie bei Bypass-Verschluß, in einem anderen ein unter zu hoher Spannung stehender Bypass-Schenkel einer Y-Prothese für das Auftreten von Nahtaneurysmen ausschlaggebend.

3.3.6.2 Besondere prädisponierende Faktoren im ersten postoperativen Jahr (Tabelle 8)

Die Krankengeschichten von 12 Patienten, die Nahtaneurysmen im Laufe des ersten postoperativen Jahres aufwiesen, wurden hinsichtlich etwaiger, die Entstehung begünstigender Faktoren besonders geprüft. 4 mal waren keine genannten Angaben zu erhalten. In 8 Fällen war eine Auswertung möglich. Dabei zeigten sich bei 3 Kranken iatrogene Ursachen: ein Ausriß in einem aus Solco-graft und Vene zusammengesetzten Bypass entstand durch zu hohe Spannung innerhalb der Prothese, ein Nahtaneurysma entwickelte sich nach Therapie einer Bypass-Thrombose mittels Fibrinolyse, ein weiteres entstand nach einer iatrogen provozierten Bypass-Thrombose bei Quickanhebung.

1 mal führte excessiv erhöhter Blutdruck zu einem frühzeitigen Nahtausriß, in einem weiteren Fall brach das Nahtmaterial Seide.

Bei einem Patienten fehlte die Lamina elastica interna mit Schwächung der Wandstruktur, 2 andere Kranke zeigten ausgeprägte arteriosklerotische Wandveränderungen mit Durchschneiden des

Pat.	Zeitint.	Vor-Op.	Op.	Re-Op.	Ursache	Therapie + Ergebnis
B.S. 35 J.	3 Mo.	Venen-Bp. n. traumat. Aneurysma	Weavenit-R. femoral	Ø Elastica int. (Hist.)	kongenitaler Defekt	Ligatur, Stad IV
B.J. 66 J.	3 Mo.	Ø	komb. Solco- Venen-Bp.	Ausriß bei hohem Zug im Bypass	iatrogen	Interponat, 3. J. postop. INF
H.A. 73 J.	2,5 Mo. Op: 7 Mo.	Ø	Goretex-Vene Komb.-Bp.	Ausriß Vene b. Bp-thromb. n. Quick-anheb.	iatrogen?	Interponat, ?
H.F. 71 J.	11 Mo.	Venen-Bp. autolog	homologe Vene im Sparks	Ausriß Bp. a. Arterie	?	Interponat, Aneurysma d. Interp., Microvel-Int.
H.Ph. 62 J.	5 Mo.	Ø	Y-Prothese Microvel	Ausriß a. ar- teriosk. Wand	schlechte Arterienwand	Interponat, 1. J. postop. Bronchialneo.
K.K. 91 J.	4,5 Mo.	Ø	Embolekt. Fem.-Bif.	Nahtausriß	?	Interponat, postop. Pneumonie
M.H. 65 J.	5 Mo.	Ø	Weavenit-Solco Komb.-Bp.	Fibrinolyse b. Bp.-Verschluß 1 Mo. zuvor	iatrogen	Interponat, Amp.
K.F. 64 J.	10 Tg.	Ø	Venen-Bp. wg. Poplitea-An.	Ausriß Bp. a. veränd. Art.	schlechte Arterienwand	direkte Naht, gutes Erg.
N.E. 36 J.	1 Mo.	Ø	Autotranspl. d. re. Niere	Ausriß a. d. A. iliaca	RR 290/130!! Hypertonie	Resektion d. Niere, Patch 4. J. postop. ?
P.J. 68 J.	3 Mo.	Ø	Solco-Solco Komb.-Bp.	Zerreißung d. Anast. im Bp.	?	Interponat, 1. J. postop. CO-Intox.
St.E. 61 J.	2 Mo.	Ø	TEA A.fem.	Fadenbruch	Seidennahtbr.	Patch, gutes Ergebn., Herz-Kreislaufvers. b. Vitium
W.R. 62 J.	2 Mo.	Ø	TEA A.fem.	Nahtausriß	?	Patch, Stad. II

Tabelle 8: Nahtaneurysmen im ersten postoperativen Jahr

Nahtmaterials, in einem Fall in Verbindung mit Blutdruckwerten von 205/105 mmHg.

3.3.6.3 Prädispositionen bei Patienten mit mehr als 1 Rezi-divoperation (Tabelle 9)

Diese Gruppe umfaßt 10 Kranke mit insgesamt 30 operativen Eingriffen. Eine Aufschlüsselung der Ursachen der Aneurysmaentstehung ergibt folgendes Bild: 16 mal (= 53,3 %) führten ausgeprägte arterio- bzw. phlebosklerotische Wandveränderungen zu einer Schwächung der Gefäßwandstrukturen -in 4 Fällen war das Gewebe durch eine lokale Thrombendarteriektomie zusätzlich geschädigt;- einmal brach der verwendete Mersilenfaden, ein anderes Mal veränderte sich ein Bauchfaszienpatch aneurysmatisch und führte dadurch zum Nahtdefekt. In 12 Fällen war die genaue Ursache nicht herauszufinden.

3.3.6.4 Einfluß von lokalen Thrombendarteriektomien, Hypertonie und Wundheilungsstörungen auf die Entstehung von Nahtaneurysmen.

3.3.6.4.1 Thrombendarteriektomien

Alle Krankengeschichten, mit Ausnahme derjenigen Patienten mit infizierten Nahtaneurysmen, wurden dahingehend überprüft, ob am Ort der Nahtaneurysmenentstehung vor, während oder nach der Ausführung der späten, von dieser Komplikation betroffenen Gefäßrekonstruktion eine lokale TEA ausgeführt worden war. Aus den 38 derart behandelten Kranken wurden 15 ausgegliedert, bei denen als Ursache der Nahtaneurysma-Entstehung "Ausriß aus der Wirtsarterie" angegeben worden war. Die Zeitintervalle bis zum Auftreten der Aneurysmen bei diesen 15 Patienten wurden verglichen mit denen des Kollektivs ohne TEA, aber mit der Angabe "Ausriß aus der Arterie" (16 Patienten). Dabei ergab sich im Vergleich ein Mittelwert des Zeitraums von 70,9 Monaten für Operation mit

Pat.	Zeitint.	Vor-Op.	Op.	Re-Op.	Ursache	Therapie + Ergeb.
F.J. ♂ 56 J.	46 Mo. 37 Mo.	lok. TEA	Y-Prothese Weavenit	Fadenbruch(Mersilene) Ausriß a. d. Arterie	Mat.-fehler Arterioskli.	Interponat Interponat
G.H. ♂ 25 J.	4 Mo.	Ø	Nierentrans- plantation	Anastomosenruptur Anastomosenruptur	? ?	direkte Naht direkte Naht
K.R. ♂ 57 J.	26 Mo. 58 Mo.	Ø	Y-Prothese gewebt. D.	Ausriß a.d.Arterie Ausriß a.d.Arterie	lokale TEA? ?	Patch+Reinsertion Interponat
K.W. ♂ 54 J.	R.40Mo.; L.25Mo. 11" ; 29" 12" ; 3" 5" ; 20" 60" ; 23" 60" ; 59"	Ø	Y-Prothese Weavenit	Ausriß a.d.Arterie bzw. Venenbypass " " "	ausgeprägte Arterio- bzw. Phlebosklerose	Reinsertion, Inter- ponate, Venenbypass
K.R. ♂ 57 J.	34 Mo. 47 Mo.	lok. TEA	Y-Prothese gewebtes D.	Ausriß a. d.Arterie Ausriß a. d. Arterie	Arteriosklerose + Lokale TEA	Reinsertion Interponat
L.H. ♂ 46 J.	11 Mo. 4 Mo. 4 Mo.	Ø	Weavenit-R. mit anast. Venen-Bp.	Ausriß d. Venenbypass Ausriß d. Venenbyp. Ausriß d. Venenbyp.	Phlebosklerose ? ? ?	Reinsertion Reinsertion Reinsertion
SCH.J. ♂ 56 J.	16 Mo. 4 Mo.	lok. TEA b. l. Re- op.	Y-Prothese gewebt. D.	Ausriß a.d.Arterie Ausriß a.d.Arterie	Diabet. Angio- pathie	Reinsertion Interponat
SCHN.S. ♂ 62 J.	85 Mo. 76 Mo.	Prothesen- wechsel auswärts	Y-Prothese ?	Ausriß a.d.Arterie Ausriß a.d.Arterie	Arteriosklerose ?	Reinsertion Interponat
SCHR.A. ♂ 64 J.	28 Mo. 67 Mo.	Ø	TEA + Patch	Ausriß d. Patch ?	Patchaneurysma! ?	neuer Patch Interponat
W.A. ♂ 60 J.	3 Mo. 25 Mo.	Ø	Weavenit-R.	Ausriß a.d.Arterie Ausriß a.d.Arterie	? ?	Interponat Interponat

!... Bauchfaszienpatch

Tabelle 9: Nahtaneurysma-Rezidive

TEA zu 79,5 Monaten für solche ohne TEA.

3.3.6.4.2 Hypertonie

14 Patienten zeigten bei Erst- und Reoperationen hypertone Blutdruckwerte von mehr als 160/95 mmHg gemäß WHO. Bei diesen Patienten trat ein Nahtaneurysma im Mittel erst nach 75,3 Monaten zum ersten Mal auf, im normotonen Vergleichs-Patientenkollektiv (73 Patienten) schon nach 69,3 Monaten.

3.3.6.4.3 Wundheilungsstörungen

14 Patienten wiesen im postoperativen Verlauf Wundheilungsstörungen auf. Darunter sind jedoch nur oberflächliche Wundinfektionen oder blande Serome bzw. Hämatome zu verstehen, keinesfalls jedoch tiefergehende, zur Infektion des Operationsgebietes und zur Ausbildung eines septischen falschen Aneurysmas führende Wundheilungsstörungen. (s.3.3.5 hierzu).

Im Mittel trat das erste Nahtaneurysma bei Patienten mit Wundheilungsstörungen (14 Patienten) nach 79,8 Monaten auf gegenüber 64,7 Monaten bei Kranken ohne postoperative Wundkomplikationen (86 Patienten).

3.3.7 Therapie (Tabelle 10)

Das Ziel der operativen Therapie bei Nahtaneurysmen ist die Entfernung des Aneurysmas und der Wiederaufbau der Strombahn.

In 64,7 % der ausgeführten Re-Operationen (N = 150) wurde das Nahtaneurysma teilreseziert, in 11,3 % aus dem arteriellen Blutweg ausgeschaltet und in 20 % vollständig entfernt. In 1,3 % begnügte man sich mit einer Verlagerung der Gefäßprothese unter Belassung des ausgeschalteten Aneurysmasackes, in 2,7 % war eine erfolversprechende Therapie nicht möglich bzw. konnte die betroffene Extremität nur noch amputiert werden.

Die Wiederherstellung der arteriellen Strombahn nach Teilresektion oder vollständiger Aneurysma-Entfernung wurde in 69,3 % der Operationen (N = 150) mittels des Einsatzes von Protheseninterponaten in den resultierenden Defekt zwischen Transplantat und Arterie ausgeführt. In den restlichen Fällen erfolgte entweder Reinsertion des Transplantates in die Arterie (17,3 %) mittels direkter seitlicher oder direkter End-End-Naht oder die Ligatur der Strombahn mit und ohne weitere Rekonstruktionsmaßnahmen (13,4 %).

Auffallend war bei den Patienten mit mehreren echten Nahtaneurysma-Rezidiven (N = 10), daß im Laufe der ersten aber auch folgender Re-Operationen (N = 19) in immerhin 13 Fällen (=68,4%) zunächst das Transplantat nur reinseriert wurde und daraus neue Nahtaneurysma entstanden waren und erst nach Einsetzen eines Interponates ein weiteres Rezidiv vermieden werden konnte. Zu berichten ist jedoch, daß in 6 anderen Fällen (31,6 %) auch durch den sofortigen Einsatz eines Protheseninterponates bei der Re-Operation das Entstehen eines erneuten Nahtaneurysmas nicht zu verhindern war.

Tabelle 10: Therapie (bez. auf n=150 Op.)

Behandlung des Nahtaneurysmas

Teilresektion	97	≙	64,7%
Ausschaltung	17	≙	11,3%
Exstirpation	30	≙	20,0%
Verlagerung d. Proth.	2	≙	1,3%
Ø Ther. bzw. Amp.	4	≙	2,7%
Σ	150	≙	100,0%

Behandlung der Strombahn

Ligatur	Ø weit. Rekonstruktion und Umgehungsbypass	10	≙	6,7%
	Und Umgehungsbp.mit dir. Naht	8	≙	5,3%
	und Patch	1	≙	0,7%
		1	≙	0,7%
direkte, seitliche Naht		9	≙	6,0%
direkte, end-end Naht		15	≙	10,0%
	und Patch	2	≙	1,3%
Interposition eines Rohrtranspl.		63	≙	42,0%
	und Umgehungsbp.	1	≙	0,7%
Interposition eines Gabeltranspl.		17	≙	11,3%
Umgehungsbypass		9	≙	6,0%
Patch		14	≙	9,3%
Σ		150	≙	100,0%

Bei 7 Kranken wurden die entdeckten Nahtaneurysmen zunächst konservativ behandelt, da in allen Fällen die Patienten sich zu einer Reintervention nicht entschließen konnten. Der kürzeste konservative Behandlungszeitraum betrug 4 1/2 Monate, der längste immerhin 3 Jahre. Wegen Größenzunahme der falschen Aneurysmen und der damit verbundenen Gefahr der plötzlichen Ruptur mußte jedoch ausnahmslos die operative Korrektur vorgenommen werden.

3.3.8 Langzeitergebnisse

3.3.8.1 Unkomplizierte Aneurysmen (Tabelle 11, Abb.6)

Die Verläufe von insgesamt 82 Patienten konnten bis zum 11.Jahr nach Ausführen der letzten Reintervention verfolgt werden. Die Gesamtzahl von 84 Fällen ergibt sich aus der Tatsache, daß bei 2 Patienten je 2 Angaben zur Stadieneinteilung bzw. Durchgängigkeit des Bypasses vorhanden waren. Die Unterlagen von 4 Kranken enthielten keine Hinweise auf den weiteren postoperativen Verlauf.

Wie Tabelle 11 zu entnehmen ist, sind bis zum 11.Jahr postoperativ 42 Patienten verstorben einschließlich der 10 direkt postoperativ (d.h. bis zum 1.Monat nach Operation) nach Nahtaneurysma-Resektion (7) bzw. Amputation (3) verlorenen Kranken. Als Todesursachen postoperativ sind in 4 Fällen Herzversagen, in 2 Fällen allgemeine Sepsis (1mal Gasbrand) nach Amputation und in je einem Fall Lungenembolie, Nierenversagen, Aneurysmaruptur und Pneumonie anzuführen. Bei den restlichen 32 Patienten stehen an erster Stelle (11 Fälle) Sterbeursachen in Zusammenhang mit der allgemeinen Arteriosklerose dieser Kranken (Infarkt, Insult) und an zweiter Stelle (4 Fälle) Krebserkrankungen. 2 Patienten wurden postoperativ bei anderen

Tabelle 11: Langzeitergebnisse bei unkomplizierten Nahtaneurysmen

	Σ	$\pm$	Bypass offen	verschl.	Stadium I II III IV	Amp.	p.op.	$\pm$	im weiteren Verlauf
dir. p.op.	7	7	-	-	-	-	-	-	-
im 1. Jahr	24	6	2	-	11 1 1	3	1	-	9
im 2. Jahr	14	2	8	-	1 3 -	-	-	-	1
im 3. Jahr	15	1	2	-	1 4 2 1	4	2	-	4
im 4. Jahr	6	1	1	1	- 2 1 -	-	-	-	-
im 5. Jahr	3	1	1	-	- - 1	-	-	-	-
im 6. Jahr	5	-	-	-	- 5 -	-	-	-	2
im 7. Jahr	4	3	-	-	- - -	1	-	-	-
im 8. Jahr	5	1	1	1	- 1 1 -	-	-	-	-
im 11. Jahr	1	1	-	-	- - -	-	-	-	-
Σ	84	23	15	2	2 26 5 3	8	3	-	16

Gefäßoperationen (aorto-coronarer Bypass, Carotis-Desobliteration verloren.

Bei 8 Patienten (= 9,5 %) mußten Amputationen wegen unzureichender Durchblutung vorgenommen werden, 3 postoperative Todesfälle waren zu beklagen.

Zum Zeitpunkt der letzten postoperativen Nachuntersuchung waren bei 53 von 82 Patienten (= 64,6 %) die rekonstruierten Gefäßabschnitte funktionsfähig. 69,8 % (37/53) sind in den ersten 3 postoperativen Jahren untersucht worden.

Im ersten postoperativen Jahr zeigten immerhin 13 von 15 Fällen (86,7 %) gute Ergebnisse, nur 2 befanden sich im Stadium noch ausreichender bzw. ungenügender Blutversorgung (III bzw. IV nach LA FONTAINE). 12 im 2. Jahr nachuntersuchte Kranke wiesen in 100 % funktionsfähige Gefäßrekonstruktionen auf. 70 % der im 3. Jahr postoperativ untersuchten 10 Patienten waren als unauffällig auszuwerten, in 30 % waren die Stadien III bzw. IV angegeben. Faßt man die Ergebnisse vom 4. bis 8. Jahr wegen zu geringer Zahl in den Einzeljahren zusammen (N = 16 Patienten), so erweisen sich im Mittel bei 68,75 % (11/16) der Patienten die Gefäßrekonstruktionen als funktionsfähig, in 18,75 % (3/16) war nur eine ausreichende bzw. ungenügende Funktion (Stadium III/IV) vorhanden, in 12,5 % (2/16) wurde ein Transplantatverschluß festgestellt.

Die Krankheitsverläufe nach dem letzten operativen Eingriff sind in Abb. 6 im einzelnen grafisch nach Jahrgängen geordnet dargestellt.

3.3.8.2 Komplizierte Aneurysmen (Tabelle 12)

Insgesamt waren im Berichtszeitraum von 16 Jahren 19 Patienten wegen eines komplizierten Nahtaneurysmas zu behandeln.

13 Kranke wurden nach Infektion eines falschen Aneurysmas mittels Umgehungs-Bypass des infizierten Gebietes operativ versorgt. Dabei waren direkt postoperativ, d.h. bis zu einem Monat postoperativ, 5 Todesfälle zu verzeichnen. In 4 Fällen mußten bei Mißlingen der Rekonstruktionsmaßnahmen Gliedmaßen-Amputationen vorgenommen werden, 3 Patienten verstarben postoperativ. Insgesamt ist also eine Todesfallrate von 61,5 % zu verzeichnen. Bei 2 Kranken wurden Ligaturen der infizierten Gefäße vorgenommen, die Kollateralversorgung der Extremität war jedoch ausreichend, so daß keine Amputationen notwendig wurden. Diese beiden Patienten starben im weiteren postoperativen Verlauf, der eine im 8. Jahr postoperativ an einem Bronchial-Neoplasma, der andere im 10. Jahr an akutem Cor pulmonale. Die Krankheitsverläufe zweier weiterer Patienten waren den Unterlagen nicht zu entnehmen.

Von 4 Patienten mit infizierten Nahtaneurysmen und Ausbildung einer enteralen Fistel starben direkt postoperativ 3 Patienten (= 75 %), nur 1 Patient überlebte die Entfernung einer infizierten aorto-bifemoralen Prothese mit Fistel ins Duodenum. Zur Blutversorgung der unteren Extremitäten dieses Kranken wurde bds. ein axillo-femorale Bypass angelegt, eine dieser Prothesen mußte wegen Infektion der distalen Anastomose nochmals verlängert werden, blieb aber bis zur letzten Nachuntersuchung im 4. Jahr postoperativ im Gegensatz zum Bypass der Gegenseite voll funktionsfähig.

2 Kranke erlitten eine Fistelbildung ins Intestinum ohne Infektion, eine Patientin (= 50 %) verstarb postoperativ an

Tabelle 12: Ergebnisse bei komplizierten Nahtaneurysmen

	p.op.	Ursache	Amp.	ausr. Koll. nach lig., Ø Amp. !	beschw.frei	weiterer Verl. unbek.	
Infektion	5	1x LE 2x Sepsis 1x Blutg. 1x Herzvers.	4	2	-	2	13
Inf. u. ent. Fistel	3	1x Sepsis 1x Schock 1x Gangrän b. Aortenlig.	-	1 axillo-fem. BP bds. ausr. Erg.	-	-	4
ent. Fistel	1	Herzkreislauf- versagen	-	-	1	-	2
	9		4	3	1	2	19

LE... Lungenembolie

Herz-Kreislauf-Versagen, der andere Kranke war nach Anlage eines femoro-femoralen Bypasses bei einer Nachuntersuchung im 1. postoperativen Jahr nahezu beschwerdefrei.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die Komplikation des komplizierten Aneurysmas im direkten postoperativen Zeitraum einschließlich der Todesfälle nach postoperativ notwendig gewordenen Amputationen mit einer Sterberate von 63 % belastet ist.

4. DISKUSSION

4.1 Häufigkeit (Tabelle 13)

Nahtaneurysmen sind eine bekannte aber nicht häufige Früh- und Spätkomplikation im Gefolge von Gefäßoperationen.

Im eigenen Krankengut beträgt ihre Häufigkeit, bezogen auf die Patientenzahl 1,13 %, auf die Gesamtzahl sämtlicher Eingriffe der unteren Gefäßetage 1,7 %, auf die insgesamt angelegten Anastomosen 1,79 % und auf sämtliche Bypass-Verfahren 2,7 %. In der Weltliteratur liegt die Häufigkeit zwischen 1,04 % (16) und 31,7 % (82), einen Überblick zeigt Tabelle 13.

Die auffallend hohe Zahl von Nahtaneurysmen nach Thrombendarteriektomien, nämlich 17,1 %, wie sie von HEIJHAL (37) berichtet wird, fand im eigenen Krankengut mit nur 0,1 % keine Bestätigung.

4.2 Lokalisation

Die Prädispositionsstelle für die Entstehung von Nahtaneurysmen ist mit 76,1 % die femorale Gefäßetage im Bereich des Leistenbandes, wobei jedoch beachtet werden muß, daß auch die meisten Gefäßanastomosen in dieser Region ausgeführt werden. Mit 10,8 % folgt der iliacaale Bypass-Anschluß, aber auch an der aortalen Anastomose waren in knapp 10 % Nahtaneurysmen zu finden, wobei gerade hier auch die schwerwiegendste Komplikation eines falschen Aneurysmas, nämlich die enterale Fistelbildung, auftrat. Da diese proximalen aortalen Nahtaneurysmen meist ohne große Symptomatik entstehen und im Gegensatz zum Aneurysma in der Leistengegend meist nicht palpabel sind, eine routinemäßige Kontrolle der proximalen Anastomose von Y- aber auch einseitiger Rohr-Prothesen mittels Ultraschall im Rahmen der regelmäßigen Nachsorgeuntersuchung erwägenswert

Tabelle 13: Häufigkeit von Nahtaneurysmen im Schrifttum

ANLQUIST:	276	Rekonstr. mit gestr. Da.	11	AA	≙	3,98%
CHRISTENSEN:	3075	Bypassoperationen	32	AA	≙	1,04%
GERTSCH:	1185	Operationen	35	AA	≙	2,78%
	513	Bypassoperationen	29	AA	≙	5,60%
GISSLER:	199	Operationen	15	AA	≙	15,00%
HEIJHAL:	105	TEA	18	NA	≙	17,10%
MILLILI:	426	Patienten	19	F.	≙	4,50%
NEUGEBAUER:	274	Patienten	7	P.	≙	2,60%
NEVELSTEEN:	352	Patienten	29	F.	≙	8,20%
NICHOLS:	651	Bypassoperationen	43	AA	≙	4,80%
RAITHEL:	400	Bypassoperationen	7	AA	≙	1,75%
SATTIANI:	3000	Bypassoperationen	16	AA	≙	0,50%
SZILAGYI:	8874	Anastomosen	161	AA	≙	1,40%
STARR:	1330	Operationen	26	AA	≙	1,95%
STONEV:	135	Anastomosen	32	AA	≙	23,70%
	85	Patienten	27	F.	≙	31,70%
STOSS:	1150	Anastomosen	20	AA	≙	1,73%
VÄNTTINEN:	309	Anastomosen	12	AA	≙	3,90%
FIGENE:	5798	Patienten	66	F.	≙	1,13%
	6104	Operationen	106	Op.	≙	1,70%
	2674	Bypassoperationen	72	Op.	≙	2,70%
	6193	Anastomosen	111	AA	≙	1,79%
	3062	TEA	4	NA	≙	0,10%
	368	Embolektomien	1	NA	≙	0,30%

In Fällen mit unklaren Anastomosenverhältnissen verschafft der zusätzliche Einsatz der Computertomografie Klarheit (21, 51, 11). Beiden Methoden ist eine hohe Treffsicherheit und Aussagekraft zu eigen (25, 51), wobei Ultraschall zur Diagnosestellung dient, während mit Hilfe der Computertomografie sich die Ausdehnung eines Anastomosen-Aneurysmas exakt bestimmen läßt.

Anastomosen mit der Arteria poplitea waren nur sehr selten von Nahtaneurysmen betroffen, während die Verbindungen innerhalb eines zusammengesetzten Bypass häufiger rissen, woran auffällig oft im eigenen Patientengut Rindercarotis-Prothesen beteiligt waren.

Die eigenen Ergebnisse werden in einer Sammelstatistik aus Veröffentlichungen von 12 Autoren (1, 14, 16, 46, 60, 70, 77, 79, 80, 82, 87, 88) mit 444 Anastomosen-Aneurysmen im wesentlichen bestätigt: am häufigsten ist auch hier mit 79 % die femorale Anastomose betroffen, gefolgt vom aorto-iliacalen Bereich (10,5%) und Poplitea-Anastomosen (6,5%).

4.3 Zeitintervall

Das Zeitintervall bis zum ersten Auftreten des Nahtaneurysmas beträgt in der Literatur bei Zusammenfassung der Ergebnisse von 16 Autoren (1, 4, 14, 16, 26, 46, 53, 58, 60, 70, 75, 77, 79, 83, 88, 90) im Mittelwert 51 Monate, im eigenen Krankengut 78 Monate. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß in der Mehrzahl der eigenen Fälle der Zeitraum zwischen Erst- und Reoperation zugrundegelegt worden war, da verläßliche Angaben über das zeitliche Auftreten erster Symptome nur in wenigen Fällen vorhanden waren. In der Mehrzahl sind die eigenen Patienten mit Nahtaneurysmen jedoch sofort bis wenige Wochen nach Diagnosestellung reoperiert worden, so daß der von dieser Berechnungsgrundlage des Zeitintervalls ausgehende Fehler in Grenzen bleiben dürfte.

4.4 Unkomplizierte Nahtaneurysmen

4.4.1 Symptomatik

Klinische Symptome eines peripheren Nahtaneurysmas sind das Auftreten einer langsam expandierenden pulsierenden Schwellung, in vielen Fällen verbunden mit Schmerzen, Hautrötung und -überwärmung (30, 34, 67, 92). Zusätzlich oder alleinig können bei plötzlicher Strombahnthrombosierung im Bereich des Pseudo-Aneurysmas bzw. der vorgeschalteten Gefäßprothese oder bei Embolisation von thrombotischen Material aus dem Nahtaneurysma distalwärts bei durchgängiger Arteria femoralis superficialis Zeichen der Extremitätenischämie auftreten (92). Die Skala der Symptome bewegte sich auch in unserem Krankengut im oben-beschriebenen Rahmen.

Der klinische Verlauf mancher Aneurysmen ist und bleibt jedoch symptomlos, so daß diese zufällig bei einer Routine-Angiografie (67) anlässlich einer Nachuntersuchung oder aber während einer Arteriografie aufgrund anderweitiger Beschwerden von Seiten des infrarenalen Gefäßsystems entdeckt wurden, wie wir es bei unseren Patienten mehrmals gesehen haben. Die Beschwerdeskala reicht dabei von langsam einsetzender erneuter Claudicatio intermittens desselben Beines wegen fortschreitender peripherer Gefäßveränderungen bis zu Ischämiesymptomen, z.B. Ruheschmerz der anderen, bis dahin unauffälligen Extremität.

Gefährdend für die betroffene Extremität bzw. das Leben des Patienten ist die Mißdeutung der aufgeführten Kennzeichen als Narbenschmerzen, Lymphknotenschwellung mit fortgeleiteten Pulsationen oder aber bei Aneurysma-Ruptur mit plötzlich hinzutretender Rötung und praller Weichteilschwellung als Narbenabszeß bzw. Wundinfektion (30). Besonders fatal ist dann die Inzision des "Abszeßes", wie wir bei einem nach Mißlingen der Abszeßspaltung uns zugewiesenen Patienten sehen konnten (43).

Der Nachweis unkomplizierter proximaler Anastomosen-Aneurysmen gelingt klinisch aufgrund fehlender Symptome mit Ausnahme der Fälle, in denen ein pulsierender Tumor tastbar wird, nicht.

4.4.2 Diagnose

Die Diagnose eines peripheren Nahtaneurysmas wird aufgrund der obenbeschriebenen Symptome gestellt, beim symptomlosen proximalen aortalen Aneurysma müssen die bereits erwähnten technischen Methoden eingesetzt werden.

Manche Autoren fordern auch bei klarer Klinik eines peripheren Nahtaneurysmas die zusätzliche Durchführung einer Angiografie, um das synchrone Vorliegen weiterer Anastomosen-Aneurysmen damit ausschließen zu können.

4.4.3 Ätiologie

Aus den in Kapitel 3.3.6.1 dargestellten 5 Ursachengruppen werden eine ganze Reihe von ätiologischen Faktoren ersichtlich, die einzeln oder im Zusammenwirken die Entwicklung von Nahtaneurysmen begünstigen sollen: (1) Veränderungen der Wirtsarterienstruktur, (2) Art des verwendeten Transplantat- und (3) Nahtmaterials, (4) mechanische und (5) hämodynamische Einflüsse.

4.4.3.1 Veränderung der Arterienwandstruktur

Die Festigkeit einer Gefäßanastomose hängt u.a. in hohem Maße von der sicheren Verankerung der Nähte in der Arterienwand ab, was wiederum eine intakte Wandstruktur mit unbeeinträchtigter Zug- und Reißfestigkeit voraussetzt.

Betrachtet man jedoch die Operations-Indikationen bei den allermeisten Patienten, nämlich obliterierende arteriosklerotische Gefäßveränderungen, so muß man erkennen, daß nur in den allerwenigsten Fällen die obenbeschriebene Voraussetzung erfüllt ist, da die Arteriosklerose über Intimasklerose und vor allem Veränderungen der Membrana elastica interna und der Media (74) die Struktur entscheidend schwächt. Im eigenen Krankengut fanden sich unter der Rubrik "Ausriß aus der Arterie", d.h. bei intraoperativer Inspektion lag die Nahtreihe unverseht im Transplantat, in 56,9 % bei histologischer Untersuchung die obenbeschriebenen pathol. Wandveränderungen. Wird zusätzlich in einer schon veränderten Arterie im Bereich der späteren Anstomosen- oder Patchlokalisation eine lokale Thrombendarteriektomie ausgeführt bzw. war schon einmal voroperiert worden, so sind diese operativen Maßnahmen als weiterer strukturschwächender und die Entwicklung von Nahtaneurysmen begünstigender Faktor anzusehen. In den vorliegenden eigenen Ergebnissen konnte eine Verkürzung des Zeitintervalls im Auftreten der falschen Aneurysmen bei Patienten mit TEA/Vor-Op. gegenüber solchen Kranken ohne diese vorherige operative Behandlung von immerhin 9 Monaten nachgewiesen werden. Die Notwendigkeit der unversehrten Wandstruktur unterstreicht auch der Fall eines eigenen Patienten, bei dem nach Resektion eines traumatischen Aneurysmas und Wiederherstellung der Strombahn durch eine Dacron-Prothese 4 Monate später an der proximalen und distalen Anastomose kurz hintereinander Aneurysmen entstanden. Bei der histologischen Aufarbeitung des Resektates konnte das Fehlen der Membrana elastica interna mit dem Resultat einer Wandschwächung nachgewiesen werden.

Intakte Vasa vasorum sind nach Meinung von BENJAMIN und WESOLOWSKI (8, 93) außerordentlich wichtig für die Einheilung der Gefäßanastomosen. Bei zweien unserer Kranken waren bei der Histologie Veränderungen der Vasa vasorum im Sinne einer Endarteriitis aufgefallen, die einmalluetischer (74) einmal diabetischer Genese (Blutzucker ca. 300 mg/dl, Harnzucker-

ausscheidung 60 g/d.) waren.

Es ist vorstellbar, daß zusammen mit zusätzlichen lokalen Thrombendarteriektomien, die bei beiden Patienten durchgeführt worden waren, eine ischämische Wandveränderung durch Störung der Vasa nutritiva, die ja 2/3 der Gefäßwand mit Sauerstoff versorgen (44), im Anastomosen- bzw. Angioplastikbereich Nahtlinienrupturen begünstigen kann (65). Bezugnehmend auf die Arteriosklerose im allgemeinen schreibt WESOŁOWSKI, daß sie sich mit denselben Veränderungen wie in großen Arterien auch in den Vasa vasorum abspielt, die veröden und durch neue Gefäßeinsproßungen aus dem periadventitiellen Bindegewebe, das arteriosklerotische Veränderungen immer begleitet, ersetzt werden. Bei chirurgischer Intervention wird diese neue Blutversorgung der Gefäßwand bei zu akurater Präparation zerstört, die Devaskularisierung mit nachfolgender aseptischer Wandnekrose kann innerhalb von Tagen, Monaten oder länger zu einer Anastomosen-Ruptur führen. WESOŁOWSKI mißt diesem Vorgang in Verbindung mit der Wandschwächung durch fortschreitende Arteriosklerose große Bedeutung in der Ätiologie der Nahtaneurysmen zu. Möglicherweise wäre es eine Erklärung für die Tatsache, daß trotz Ausschaltung schlecht geeigneter Naht- und Transplantatmaterialien, den früheren Hauptursachen, das Auftreten dieser Komplikation immer noch nicht verlässlich verhindert werden kann.

Im Vergleich mit dem Weltschrifttum ist erkennbar, daß mit Ausnahme eines einzigen (26) alle Autoren (1, 4, 14, 16, 23, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 39, 40, 47, 52, 60, 63, 67, 69, 70, 75, 77, 82, 83, 87, 88, 93) dem weiteren postoperativen Fortschreiten der Grundkrankheit mit Schwächung der Arterienwand eine entscheidende ätiologische Rolle zubilligen, wobei eine zusätzliche lokale TEA bzw. Vor-Operation nach Meinung vieler Verfasser (1, 4, 10, 13, 16, 20, 30, 32, 38, 39, 46, 53, 60, 67, 75, 80, 87, 88) eine weitere Schwächung darstellt und dementsprechend der Entstehung eines Nahtaneurysmas zusätzlichen Vorschub leistet. Dies bestätigen auch die eigenen Ergebnisse.

Einzig DE WEESE (20) ist von dem negativen Einfluß der TEA nicht überzeugt.

4.4.3.2 Einfluß des Transplantat-Materials

In den Fällen, in denen das Transplantat-Material selbst für die Nahtaneurysma-Entstehung verantwortlich gemacht werden mußte, lautete der intraoperative Befund "Ausriß aus dem Transplantat", d.h. die intakte Nahtlinie befand sich in der Arterienwand und war aus dem Transplantat-Material herausgerissen.

Bezogen auf die Gesamtzahl der 20 Fälle war venöses Material am häufigsten (8 Fälle = 40 %), an transplantatbedingten Nahtaneurysmen beteiligt, aber auch insgesamt am meisten als Bypass bzw. Patch-Material verwendet worden. Histologisch gesichert wurden 3mal phlebosklerotische Wandveränderungen, die bei längerdauernder pathol. Druckerhöhung im normalen Venensystem, z.B. bei portaler Hypertension in der Pfortader beobachtet werden können (41). Für die Transplantat-Vene könnte der z.B. bei Anwendung als Bypass auf der Wand lastende arterielle Druck durchaus als solche pathol. Druckerhöhung angesehen werden mit der seltenen Konsequenz des phlebosklerotischen Umbaus und Schwächung. In einem Fall war eine Wandschwäche bei varicös veränderter Vene gesichert worden. VOLLMAR (92) beschrieb dies bereits als möglichen prädispositionellen Faktor eines späteren Transplantatversagens. Insgesamt gesehen erscheint jedoch venöses Material als am besten zum Ersatz kleinkalibriger Arterien bzw. als Patch geeignet (85, 59), was durch das geringe Anastomosen-Aneurysma-Auftreten von 1,2 % bei 832 Bypass-Operationen unterstrichen wird. Die Vene hat erstens durch denselben 3-Schichtenwandaufbau wie die Arterie die besten Möglichkeiten, sich funktionell und strukturell dem arteriellen Hochdrucksystem anzupassen (92), zweitens ist anzunehmen, daß die Anastomosenstabilität durch die bei Einheilung erfolgende Strukturverflechtung zwischen körpereigener

Arterie und Vene sehr viel größer ist als zwischen Arterie und alloplastischem Transplantat-Material (s. auch mechanische Faktoren).

Gewebtes Dacron war in 25 % (5 Fälle) alleinige Ursache für das Auftreten eines Nahtaneurysmas. Der Grund für den Nahtausriß besteht allein darin, daß gewebtes Material, sei nun Dacron oder Teflon die synthetische Grundfaser, bei schrägem Zuschnitt aber auch bei ungenauem Fassen während des Nähens an den Rändern ausfranst und dadurch das Garn mit der darin verankerten Naht aus dem Gewebsverband des Transplantates herausrutscht. (3, 20, 26, 29, 32, 60, 63, 67, 69, 75, 79, 83, 87, 92, 93).

Auf einen weiteren Nachteil gewebter Prothesen muß, da ein solcher Fall auch im eigenen Patientengut zu beobachten war, ebenfalls geachtet werden: er betrifft die schlechte Einheilungstendenz aufgrund der dichten Gewebestruktur (31, 92) und führt damit zu mangelnder Verankerung durch das umgebende Bindegewebe, das sich wie eine inwendig glatte Scheide um das alloplastische Material herum aufbaut. Dadurch kommt es im Zuge von Prothesenbewegungen, wie sie z.B. durch gelenknahe Anlage entstehen können, zu einer mechanischen Überbelastung der Anastomosenlinien und letztendlich zum Nahtausriß aus der Arterie (s.auch mechanische Einflüsse).

Gestricktes Dacron ist im Gegensatz dazu nur in 2 Fällen von materialbedingten Nahtausrissen betroffen worden. Bei 2 unserer Patienten mit Anastomosen-Aneurysmen wurde zusätzlich knapp proximal der Anastomose eine Gewebszerreißung festgestellt, auch im Anastomosenbereich mußte von einer Gewebszerreißung mit Nahtausriß ausgegangen werden. Bei einem dritten Patienten zerriß ein Protheseschenkel ohne Anastomosenbeteiligung. Als Ursachen kommen, wie von BECKER (6) und WESOLOWSKI (93) beschrieben, Materialfehler, Materialalterung, z.B. durch

Sterilisation, Fabrikationsfehler aber auch intraoperative Beschädigung des Prothesengewebes durch scharfe Pinzetten oder Klammern in Betracht.

Vergleicht man zusammenfassend im eigenen Krankengut die Häufigkeit transplantatbedingter Nahtaneurysmen zwischen gestricktem und gewebtem Gefäßersatz, so ergibt sich mit 10 % : 25 % ein Ergebnis zu Ungunsten von gewebtem Material bei überwiegendem Einsatz von gestricktem Dacron im Verhältnis von etwa 4 : 1. Ab 1967/68 kam in der Chirurg. Universitätsklinik München nurmehr gestricktes Material zum Einsatz.

Auch Rindercarotis (Solcograft^R) erwies sich als Gefäßersatz aufgrund häufiger materialbedingter Anastomosendefekte als nur mit Einschränkung geeignet. In 4 von 7 Fällen mit Nahtaneurysmen lagen Ausrisse der Nahtlinie aus dem Transplantat vor, wobei berichtet werden muß, daß bei 1 Patienten die Anastomose unter Zug angelegt war, was zu einem frühzeitigen Nahtdefekt führte. Über die Ursachen in den 3 anderen Fällen konnten keine Informationen aus den vorhandenen Unterlagen erhalten werden. Auch in der einschlägigen Literatur waren leider keine Untersuchungen in Bezug auf Nahtaneurysma und Solcograft zu finden.

Von Nahtausrissen aus dem Transplantat sind den eigenen Ergebnissen nach einzig PTFE (Goretex^R)- und Doppelvelour (Microvel^R)-Material bisher verschont geblieben. Es muß dabei jedoch beachtet werden, daß der Beobachtungszeitraum zum Stichtag 31.12.81 für Microvel^R nur etwa 4 Jahre, für Goretex^R etwa 2 Jahre betrug. Möglicherweise tauchen materialbedingte Komplikationen erst bei längerem und häufigerem Gebrauch auf. Auch in Schriften wurde bisher davon noch nicht berichtet.

4.4.3.3 Einfluß des Nahtmaterials

Zur Verwendung kamen als Nahtmaterial im Berichtszeitraum Seide, geflochtenes Dacron und vereinzelt Polypropylen.

In den Anfangsjahren der Gefäßchirurgie wurde Seide ausschließlich eingesetzt. Ihr Verhalten, nach kurzer Zeit an Zugfestigkeit zu verlieren und zu brechen (18) schien MOORE (54) die Hauptursache der Nahtaneurysmaentstehung zu sein. STONEY (82) zeigte jedoch schon 1965 in einer Untersuchung von 528 ausschließlich mit Seide als Nahtmaterial ausgeführten Gefäßoperationen, daß bei 10 exakt abklärbaren Fällen von Nahtaneurysmen nur in 20 % Fadenbruch als Ursache in Betracht kam, aber in 80 % ein Ausriß der Anastomose aus einer veränderten Arterie bei intakter Nahtlinie nachzuweisen war. MOORE leitete aus seinen Untersuchungen ab, bei Einsatz synthetischen Nahtmaterials wäre das Nahtaneurysma als Komplikation praktisch zu verhindern. Folgt man dagegen STONEY, so läßt sich schließen, daß sich sicher bei Einführung anderen Nahtmaterials die Häufigkeit vermindern läßt, aber aufgrund der nicht beeinflussbaren Arterienwandqualität Nahtaneurysmen nie völlig auszumerzen sind. In den eigenen Ergebnissen ist nachweisbar, daß Seide in 90 % der 10 Fälle mit Nahtrupturen verwendet worden war, in nur 10 % brach Kunststoffmaterial (Mersilene^R). Bedenkt man jedoch, daß bis 1970 immerhin 1132 Anastomosen mit Seide ausgeführt worden waren, so hätte man, MOORE folgend, eine erheblich höhere Anzahl an Nahtrupturen als nur 9 Fälle erwarten müssen, wenn Seide die Hauptursache der Nahtaneurysma-Entstehung gewesen wäre. Die schlechte Eignung von Seide soll hier keineswegs bestritten werden, dazu sprechen erstens das Überwiegen von Seide im Verhältnis 9 : 1 bei Nahtrupturen und zweitens das Auftreten nurmehr einer Ruptur nach Beginn der Kunststoff-Verwendung 1970 eine zu deutliche Sprache. Bestritten werden soll vielmehr, daß Seide Hauptursache ist, wie MOORE meint. Dies kann auch dadurch widerlegt werden, daß trotz Anwendung synthetischen Fadenmaterials im eigenen Krankengut weiterhin Nahtaneurysmen auftreten, wenn auch in verringerter

Häufigkeit, was wiederum sicher auch auf zunehmende Verbesserung der Anastomosentechnik und Verwendung anderen Transplantat-Materials zurückzuführen ist.

Auch im Schrifttum (14, 63, 77, 79, 84, 87) wird dem Nahtmaterial Seide zwar eine wichtige Rolle in der Ätiologie zugewillt, aber nicht der überragende Stellenwert wie bei MOORE (53).

Eine Ursachenerforschung in dem einen Fall der Mersilene-Nahtzerreißung war nicht möglich, da keine Untersuchung des Materials stattfand. Vermerkt war in den Unterlagen lediglich ausdrücklich, daß ein Fadenbruch stattgefunden hatte.

Bei Verwendung von Polypropylen (Prolene^R) konnten im eigenen Krankengut, im Gegensatz zu anderen Autoren (40, 52) keine Nahtrupturen beobachtet werden.

Der Einsatz von Kunststoff-Nahtmaterial, im eigenen Krankengut überwiegend geflochtenes Dacron, in einigen Fällen auch Polypropylen, hat den Einfluß des Nahtmaterials auf die Nahtaneurysmen-Entstehung deutlich reduziert: nur 1 von 5061 Anastomosen war von einer Fadenruptur betroffen. Geflochtenes Dacron bietet hohe Anastomosen-Sicherheit, da Bindegewebe zwischen die verwflochtenen Kunststofffibrillen einwachsen kann und die Zugfestigkeit der Anastomose wesentlich erhöht wird. (31, 80). Es ist heute das Nahtmaterial der Wahl. Dies sollte jedoch nicht dazuführen, das Nahtmaterial als völlig unbedeutend in der Ätiologie anzusehen, denn unvorsichtige intraoperative Behandlung aller modernen Materialien, wie z.B. Fassen mit scharfen Klammern und Pinzetten, kurz jede rauhe Behandlungsweise, kann das Kunststoffmaterial beschädigen, in seiner Zugfestigkeit schwächen und damit Grundlage einer späteren Nahtruptur sein (53, 59).

4.4.3.4 und 4.4.3.5 Mechanische und hämodynamische Einflüsse

Hämodynamische und mechanische Einflüsse auf eine Gefäßanastomose sind zum Teil eng miteinander verbunden, weshalb sie auch im folgenden zusammen abgehandelt werden sollen.

Die am häufigsten angewandte end-zu-seit Anastomosierung (76) (im eigenen Krankengut 82,1 % bietet hämodynamische Probleme durch die Änderung der meist laminaren, nur während der Systole physiologisch turbulenten Strömung in eine Verzweigungsströmung mit Auftreten von turbulenten Zonen (35), die jedoch umso geringer sind, je kleiner der Anastomosierungswinkel (der Anatomie am besten entsprechend sind etwa 45 Grad) und je abgerundeter die dem Herzen zugewandte Seite der Anastomose ist (35,50,111). In jedem Fall sollte es zusätzlich vermieden werden, die Anastomose nur mit Hilfe einer einfachen Arteriotomie herzustellen, da ansonsten durch die damit verbundene relative Stenosierung im Anastomosenbereich ein instabiler bzw. auch turbulenter Strömungsverlauf entsteht. Es ist vielmehr eine konische Erweiterung des Anastomosenbereichs anzustreben (16). Sind die obengenannten Voraussetzungen nicht gegeben, so werden, durch die Turbulenz verursacht, Vibrationskräfte frei (35), die auf längere Zeit gesehen durchaus zu einer Schwächung der Wandstrukturen und Ausriß der Nahtlinie führen können (59, 61). End-zu-End Verbindungen zwischen Prothese und der Arterie sind demgegenüber frei von hämodynamischen Einflüssen, da sie den physiologischen Strömungsverlauf nicht verändern, wenn einigen Punkten Rechnung getragen wird, wie z.B. Vermeiden einer Inversion der Nahtlinie oder das Zusammensetzen von Prothesen und Gefäßen deutlich unterschiedlicher Durchmesser.

Das beste Verhältnis mit den geringsten Zugkräften auf die

Nahtlinie stellt nach PAASCHE und Mitarbeitern (64) ein solches von 1 : 1,4 bis 1,5 dar, was auch für end-seit-Anastomosen gilt. Im eigenen Krankengut sind jedoch die theoretischen Grundlagen einer hämodynamisch günstigen end-zu-seit-Anastomose wohl sehr gut in die operative Praxis umgesetzt worden, denn anders ist eine Häufigkeit von nur 1,34 % Nahtaneurysmen bei 5085 end-seit-Anastomosen nicht zu erklären, was genau dem Ergebnis von 1,35 % bei end-end-Verbindungen entspricht.

Auffallend ist auch, daß Anastomosen zwischen autogener Vene und Arterie weniger häufig von Nahtaneurysmen betroffen werden, als Verbindungen zwischen alloplastischem Material und Arterie. Arterie und Vene haben dieselben elastischen Eigenschaften (85), alloplastisches Material ist jedoch etwa 10-15 mal weniger elastisch als die krankhaft veränderte Arterie (69, 86). Die Flexibilität wird nach Implantation noch mehr eingeschränkt durch die bindegewebige Einscheidung der Prothesen. Durch die unterschiedliche Dehnung während jeder Pulswelle wirken auf die Anastomose zwischen diesen verschieden elastischen Materialien Zug- und Scherkräfte ein, die die Nahtlinie allein auffangen muß, da ein Zusammenheilen der Anastomosenlinie zwischen alloplastischer Prothese und Arterie nicht erfolgt. Werden diese an der Naht zerrenden Kräfte noch durch zusätzliche Vibrationsenergien bei ungünstiger Hämodynamik verstärkt, so ist durchaus vorstellbar, daß auf längere Sicht gesehen die Nähte aus der krankhaft veränderten und damit schon geschwächten Arterienwand herausgerissen werden (1, 4, 23, 28, 30, 31, 59, 69, 70, 88). Solchen Belastungen ist eine Anastomose zwischen körpereigener Vene und Arterie weniger ausgesetzt, da, wie erwähnt, erstens die elastischen Eigenschaften die gleichen sind und zweitens eine Heilung des Anastomosenbereichs mit einer stabilisierenden Strukturverflechtung zwischen den Wandgeweben möglich ist, was durch die damit höhere Anastomosensicherheit letztendlich Nahtaneurysmen seltener macht. Im eigenen Krankengut ist dies deutlich

erkennbar: bezogen auf die Gesamtzahl von Nahtaneurysmen bei Bypass-Verfahren stehen nur 13,1 % Nahtaneurysmen (10/72) bei venösem Bypass-Material 86,2 % (62/72) bei Verwendung alloplastischen Materials gegenüber bei einer Verteilung in der Anwendung, bezogen auf die Gesamtzahl aller Bypass-Verfahren, von 31 % (832/2674) venös zu 69 % (1748/2674) alloplastisch.

Als weiterer Faktor einer mechanischen Anastomosenbelastung wird von vielen Autoren (1, 13, 16, 20, 23, 26, 30, 31, 53, 70, 75, 76, 77, 82, 83, 87) der Anschluß einer Prothese in Gelenknähe angesehen, z.B. eines aortofemorale Bypass in Höhe des Hüftgelenkes oder auch einer femoro-poplitealen Prothese unterhalb des Knies. Durch die Gelenkbewegungen ist das Auftreten von Zug- und Scherkräften möglich, die auf Dauer zu Nahtausrissen führen können. SZILAGYI (87) meint jedoch, daß die Anastomosenbewegung unter normalen Verhältnissen sehr gering ist, nur eine Hyperflexion von mehr als 70 Grad könnte zu einer Überbeanspruchung führen. Zusätzlich werden von ihm auch Traumen im Anastomosenbereich als schädlich angesehen. GARDNER und D'SA BARROS (26, 23) messen jedoch der Gelenkbewegung keine oder nur sehr geringe Bedeutung in der Ätiologie zu. Ein nicht zu unterschätzender Einfluß ist jedoch der Anlage einer Bypass-Anastomose unter Zug zuzuschreiben, z.B. da die Prothese zu kurz ausgewählt wurde (40, 87).

Bei einem Fall im eigenen Krankengut zeigte sich nur 3 Monate nach Implantation ein Nahtaneurysma zwischen unter zu hoher Spannung zusammengenähten Prothesen-Stücken.

Insgesamt gesehen müssen jedoch die mechanischen und hämodynamischen Faktoren von nur zweitrangiger Bedeutung sein: end-zu-

seit-Anastomosen, Verbindungen von Material unterschiedlicher Elastizität oder der Bypass-Anschluß femoral, also in Hüftgelenksnähe, sind die heute in der Gefäßchirurgie am häufigsten angewandten Verfahren. Würden hämodynamische und mechanische Kräfte wirklich eine große Rolle spielen, so müßte man ein sehr viel häufigeres Auftreten von Nahtaneurysmen bei Anwendung dieser Techniken beobachten, denn das Auftreten der oben genannten Probleme wäre dann an allen derartigen Anastomosen zu erwarten. Dementgegen steht jedoch die relativ geringe Häufigkeit von Nahtaneurysmen, so daß ein primärer Einfluß verneint werden kann.

4.4.3.6 Einfluß von Hypertonie, Wundheilungsstörung und Antikoagulation.

Patienten mit Hypertonie bzw. Wundheilungsstörungen wiesen im eigenen Patientengut keine Verkürzung im Zeitintervall bis zum Auftreten eines Nahtaneurysmas auf, so daß diese beiden Faktoren als Ursache ausscheiden. Dieses Ergebnis steht zwar im Gegensatz zu Untersuchungen von SZILAGYI (87), der beiden Faktoren großen Einfluß zuschreibt, wird aber von SATIANI (75), der ebenfalls keine Verkürzung des Zeitintervalls bei seinen hypertensiven Patienten feststellen konnte, ebenso wie von HOHENBERGER (39) bestätigt.

CHRISTENSEN UND BERNATZ (16) schreiben auch einer frühzeitigen, d.h. innerhalb der ersten postoperativen Woche erfolgenden Antikoagulation eine negative Wirkung auf die Einheilung der Anastomosenlinie zu. Die Richtigkeit dieser These voraussetzend, die jedoch z.B. von SATIANI (75) bezweifelt wird, kann im eigenen Krankengut mit Sicherheit ein solcher Einfluß ausgeschlossen werden, da hier, wenn die Indikation bestand, erst nach Ablauf der 3. bzw. 4. postoperativen Woche, eine Antikoagulation eingeleitet wurde.

4.4.3.7 Nahtaneurysmarezidive

Erwähnt werden soll abschließend, daß bei 10 eigenen Patienten mit Nahtaneurysma-Rezidiven im Gegensatz zu Untersuchungen von GERTSCH (29), der gehäufte Rezidive in solchen Fällen fand, in denen eine Indikation zur Erstoperation ein Bauchaaortenaneurysma war und dies auf eine dann besonders schlechte Qualität der Arterienwand zurückführte, nur 1 Kranker diese Operationsindikation aufwies, während der Rest wegen obliterierender arterieller Verschlußkrankheit operativ behandelt werden mußte. Auffallend war jedoch, daß in allen histologisch abgeklärten Fällen eine ausgeprägte Arteriosklerose beschrieben worden war, so daß hier eine schlechte Wandqualität ebenfalls als rezidiv-begünstigender Faktor angesehen werden muß, womit die Beobachtung von GERTSCH zum Teil bestätigt wird. Zusätzlich war die Rezidivierung einiger Nahtaneurysmen jedoch auch durch die ausgeführte operative Erstkorrektur mittels direkter Naht vorgegeben (s. Therapie).

Zum Abschluß des Kapitels über die Ätiologie sei zusammenfassend festgestellt: die Sicherheit einer Anastomose ist abhängig von dem Zusammenspiel folgender Faktoren in der Reihenfolge ihrer Bedeutung:

Zustand der Arterienwand, Zuverlässigkeit und Festigkeit von Prothesen-Nahtmaterial, Hämodynamik und physikalische Kräfte. Hämodynamische und physikalische Faktoren üben dabei sekundären Einfluß aus und führen nur in Verbindung mit pathol. Veränderungen der Arterienwandstruktur zu Nahtaneurysmabildung, wohingegen die ersten 3 Faktoren, jeder für sich allein, als ursächlicher Mechanismus der Nahtaneurysmaentstehung gelten können.

4.4.4 Therapie

Nach Diagnosestellung eines unkomplizierten Nahtaneurysmas sollte ohne Verzögerung die operative Beseitigung desselben

durch einen erfahrenen Gefäßchirurgen erfolgen (34, 92). Die Gefahr einer plötzlich auftretenden Komplikation, wie z.B. periphere Embolisation thrombotischen Materials aus dem Aneurysmasack, Thrombose des Bypass, Mitbeteiligung benachbarter Organe wie z.B. Kompression begleitender Venen durch das Aneurysma oder Hydronephrose durch aneurysmabedingte Ureterobstruktion, aber auch Ruptur des Aneurysmas, ist zu groß, als daß ein längerer Aufschub der Operation gerechtfertigt wäre. Aus diesen Gründen wurden an der Chirurg. Universitätsklinik München sämtliche Aneurysmen so schnell wie möglich operativ beseitigt.

Eine konservative Therapie mit dauernder Beobachtung der Kranken wurde in nur 7 Fällen durchgeführt, die betroffenen Patienten konnten sich zunächst nicht zur Operation entschließen, mußten aber letztendlich aufgrund der Größenzunahme ihrer Nahtaneurysmen und den damit verbundenen Gefahren einer operativen Korrektur zugeführt werden.

SZILAGYI (87) meint, eine konservative Therapie sei durchaus zu rechtfertigen bei Nahtaneurysmen an zugänglichen Stellen, bei einem Durchmesser des Aneurysmas im angiografischen Bild, der die Lumenweite der unveränderten Arterie um weniger als 2,5 cm überragt und einem Fehlen von Symptomen. Zu bedenken sei nämlich allgemein, daß die Gefahr einer Operation größer als die in diesen Fällen vom Aneurysma selbst ausgehende sei. Voraussetzung ist nach SZILAGYI allerdings eine genaue und engmaschige Kontrolle, bei konservativ behandelnden Aneurysmen der proximalen aortalen Anastomose gar mittels einer zweimal pro Jahr durchgeführten Angiografie. Diesen Forderungen muß jedoch aus unserer Sicht folgendes entgegengehalten werden:

- 1) das Einzugsgebiet einer gefäßchirurg. Abteilung hiesiger Prägung ist groß, die Anreisewege sind daher teilweise lang. Eine Kontrolle in viertel- oder halbjährlichen Abständen, wie sie nach SZILAGYI notwendig wäre, ist den Patienten aus

obengenanntem Grund nicht zumutbar und würde auch sicher von den Hausärzten nicht unterstützt.

- 2) Nur wenige Patienten werden gewillt sein, sich der auch bei Verwendung der neuen KM doch unangenehmen Prozedur einer Angiografie zweimal pro Jahr zu unterziehen, zudem besteht auch bei diesen Untersuchungen die Gefahr einer Komplikation, z.B. durch KM-Unverträglichkeit.
- 3) Es sollte zudem eine Art positiver Rückkopplungsmechanismus zwischen Patient und Arzt bestehen, in der Weise, daß der Patient sich selbst beobachtet und Veränderungen im Befinden, wie z.B. Schmerzensationen oder Pulsationen im betroffenen Gebiet registriert und dem Arzt mitteilt, was jedoch eine Compliance beim Patienten voraussetzt, die in den meisten Fällen nicht vorhanden sein dürfte.
- 4) Die Krankenkassen sind sicher nicht bereit, die bei genauer Erfüllung der Vorstellung von SZILAGYI anfallende Untersuchungsflut zu bezahlen.
- 5) Mit den heute üblichen Narkoseverfahren, z.B. der Peridural-Anästhesie bei Beseitigung eines femoralen Aneurysmas, sind operative Eingriffe dieser Art auch bei Risikopatienten durchzuführen.

Aus den obigen Gründen ist es also gerechtfertigt, die Patienten sofort bzw. baldmöglichst nach Diagnosestellung einer Operation zuzuführen, zumal auch die anfangs genannten Komplikationsmöglichkeiten damit zu vermeiden sind, die ja auch bei kleinen stabilen Aneurysmen, z.B. als periphere Embolisation auftreten können. Letztendlich mußte sicher auch die Mehrzahl von Szilagyis konservativ behandelten Patienten, er selbst gibt dazu keine Information, operiert werden. SZILAGYI postuliert nämlich, daß bei jeder Größenveränderung oder auch beim Auftreten einer Symptomatik sofortige operative Maßnahmen einzuleiten seien. Nur in den seltensten Fällen jedoch bleiben Nahtaneurysmen stationär (92), was durch das Schicksal der

eigenen konservativ behandelten Patienten nur zu deutlich bestätigt wird.

Ziel der operativen Therapie ist die Aneurysma-Exstirpation bzw. Resektion unter Erhaltung bzw. Wiederherstellung der arteriellen Strombahn. Als operative Maßnahmen stehen dem Gefäßchirurgen bei unkomplizierten Nahtaneurysmen folgende 2 Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1) Re-Insertion des ausgerissenen Bypasses oder Patches durch direkte Naht
- 2) Interposition eines Bypass-Stückes.

Die alleinige Reinsertion des Bypass- bzw. Patch-Materials führt jedoch fast immer zu einem Aneurysma-Rezidiv, wie auch im eigenen Krankengut zu beobachten war, da die Nähte aus der nicht resezierten schlechten Gefäßwand erneut ausreißen. Erfolgversprechender ist dagegen die Resektion der veränderten Arterienwand und der Prothese, der entstehende Strombahndefekt wird mittels Interposition eines Prothesenstückes ausgeglichen, wobei jedoch auch diese Art der Korrektur nicht von Rezidiven verschont bleibt (s.eigenes Patientengut). Beachtet werden muß allerdings auch hier, daß die Anastomosierung des Interponates nicht unter Zug erfolgt und wirklich alle makroskopisch schlechten Gefäßanteile nach Möglichkeit reseziert worden sind. Im eigenen Krankengut wurde diese Resektionsart sowohl bei Anastomosen-Aneurysmen als auch bei Naht-Aneurysmen nach Patch-verfahren am häufigsten angewandt.

Einen Vergleich mit der Weltliteratur im Hinblick auf die angewandten Behandlungsverfahren und die postoperativen Ergebnisse gibt Tabelle 14.

Tabelle 14:

Autor	Jahr	Zeitraum	Anzahl d. Pat. Aneur.	Behandlg. d. Strombahn			Ergebnisse		
				Reanast. dir.Naht Gef.plast.	Interpos. od. BP	Lig.od. Exz.	OP-Mort.	Amp.	Rezidive
Baird	1964	19	18	17	7	0	2	5	3
Stoney	1965	1958-64	27	2	28	2	0	2	6
Sawyers	1967	1956-66	9	0	10	2	0	3	?
Spratt	1967	1956-65	26	16	9	1	0	1	?
Christensen	1972	1955-70	26	6	22	4	7	3	5
Nunn	1975	1963-73	12	1	8	5	3	1	0
Szilagyi	1975	1957-74	114	15	92	7	5	5	11
Knox	1975	1970-74	28	1	35	0	4	4	0
Chavez	1975	1974	19	6	17	0	4	4	0
Richardson	1976	1965-75	23	6	23	4	2	0	2
Thompson	1979	1968-79	24	13	20	0	5	3	0
Millili	1980	1960-79	19	15	21	0			8
Nichols	1980	1970-79	30	5	25	7	4	3	2
Satiani	1980	1979	24	3	21	5	3	1(spät)	0
eigene	1983	1966-81	105	40 ^x	90 ^x	20 ^x	5	10	12

+ ...1 Pat. ohne Therapie

o ...2 Pat. ohne Therapie

x ...bezogen auf Anzahl d. Aneurysma-OPs $\hat{=}$ 150 OPs

4.4.5 Langzeitergebnisse

Die Langzeitergebnisse bis zum 11. postoperativen Jahr ergaben bei 82 Patienten in 64,6 % funktionsfähige Gefäßplastiken. 51,2 % der Patienten-Gesamtzahl war postoperativ von beschwerdefrei bis Beschwerden entsprechend einem Stadium II einzustufen, bei 11,9 % der Kranken waren Ruheschmerz bzw. Nekrosen (Stadium III bzw. IV) vorhanden, 9,5 % der Fälle mußten nach Mißlingen der operativen Maßnahmen an Gliedmaßen amputiert werden. 27,3 % der Patienten verstarben in dem Zeitraum, während dem sie in regelmäßiger postoperativer Nachsorge der Gefäßambulanz standen.

Bei 16 Patienten, die sich keiner regelmäßigen Kontrolle mehr unterzogen haben, aber zum Zeitpunkt ihres letzten Besuches in der Sprechstunde funktionsfähige Gefäßplastiken aufwiesen, also bereits in den obengenannten Zahlen mitbeinhaltet sind, teilten Hausarzt bzw. Angehörige den Tod im weiteren Krankheitsverlauf mit.

4.5 Aorto-intestinale Fisteln

4.5.1 Symptomatik

Nahtaneurysmen der proximalen aortalen Anastomose von Gefäßprothesen entstehen meist völlig blande, die Entdeckung erfolgt dann oft rein zufällig bei Kontroll-Angiografien oder Ultraschall-Untersuchungen, es kann sich aber auch plötzlich eine gastrointestinale Blutung mit Hämatemesis oder Melaena ereignen (7, 9, 15, 27, 42, 45, 62, 65, 66, 68, 71), nämlich dann, wenn eine Fistel zwischen proximalem Nahtaneurysma und benachbartem Darm entsteht. Diese Komplikation der sekundären Aorto(iliaco)-enteralen Fistel, erstmals beschrieben für alloplastisches Prothesenmaterial von CLAYTOR (17) 1956, ist

sehr schwerwiegend und kann sich in Gestalt vieler Symptome darstellen (45): wie schon erwähnt, als Gastrointestinalblutung mit oder ohne pulsierenden Tumor im Abdomen, als massive Makrohämaturie, wie im eigenen Krankengut bei einer iliaco-ureteralen Fistel, aber auch bei infiziertem Nahtaneurysma zunächst unter den Zeichen einer allgemeinen Sepsis mit Fieber, Schüttelfrost, Leukocytose. Hinzutreten können in diesen Fällen uncharakteristische Oberbauchbeschwerden, wie auch im eigenen Krankengut zu beobachten war. Die erste Gastrointestinalblutung ist meist gering und nur der Vorbote ("herald bleeding") einer folgenden größeren und möglicherweise bereits tödlichen Blutung, da sich die zu diesem frühen Zeitpunkt noch kleine Fistel zunächst durch Thrombenbildung selbst tamponiert (9).

Es können aber auch in Abständen von Stunden oder Tagen weitere intermittierende Hämorrhagien auftreten, bis es dann zur fatalen breiten Ruptur des Nahtaneurysmas in das erodierte Hohlorgan kommt. Um dies zu verhindern, muß bereits aufgrund der Symptomatik und der Gefäßanamnese bei Patienten mit Gastrointestinalblutung mit oder ohne Zeichen einer Sepsis die Verdachtsdiagnose der aoropenteralen Fistelbildung (7,9,15,45) gestellt werden und ggfl. ergänzende diagnostische Maßnahmen bzw. eine explorative Laparotomie notfallmäßig durchgeführt werden.

4.5.2 Diagnostik

Als diagnostisches Hilfsmittel sind sehr gut geeignet die Ultraschalltechnik (Nachweis eines Nahtaneurysma an der proximalen Anastomose), aber auch die Computertomografie (51), mit deren Hilfe ein Nahtaneurysma aber auch eine Anastomosen-Infektion festgestellt werden können, so daß zusammen mit der Klinik eine endgültige Diagnose mit hoher Wahrscheinlichkeit

gestellt werden kann (11). Auch die Angiografie trägt mit der Nahtaneurysma-Darstellung zur Diagnosesicherung bei, nur selten gelingt jedoch der Nachweis eines direkten KM-Übertrittes in den Darm (9). In einigen Fällen können jedoch auch falschnegative Angiografie-Ergebnisse ohne Aneurysmanachweis auftreten, wenn das Aneurysma thrombosiert ist und ein "normales" Gefäßlumen zur Darstellung kommt (30), eine Feststellung, die auch für die Angiodiagnose peripherer Aneurysmen gilt.

Die Oesophago-Gastro-Duodenoskopie dient einmal zum Ausschluß von Blutungsquellen anderer Genese des oberen Gastrointestinaltraktes (9,45, 62), es kann aber auch, wie im eigenen Krankengut, die Diagnose direkt gestellt werden bei Erkennen einer leicht oder stark blutenden, evtl. pulsierenden Erosion oder direkter Sicht auf die Prothese durch ein Loch in der Darmwand.

Auch das Zurückfluten von Blut aus den unteren Duodenalabschnitten kann bei Ausschluß weiter oralwärts gelegener Blutungsquellen als Beweis einer Fistelung angesehen werden (9).

Barium-Untersuchungen des oberen Gastrointestinaltraktes (MDP) sind weniger zur Diagnostik geeignet (45). Im Duodenum sind höchstens Zeichen einer externen Kompression oder einer Erosion zu erwarten, wie es bei einem eigenen Kranken der Fall war.

Bei Anämie und occultem Blut im Stuhl ist zunächst eine Abklärung mit Colonkontrasteinlauf bzw. Colonoskopie aufgrund der sehr seltenen Fisteln ins Colon (9) eher indiziert, um präoperativ das Vorliegen einer anderen Erkrankung, z.B. von Polypen oder eines Neoplasmas, auszuschließen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß erstens Ultraschall

und CT heute zur Abklärung etwaiger Veränderungen im Bereich der proximalen aortalen Anastomose von Gefäßprothesen am besten geeignet sind und hohe Treffsicherheit haben (51), wenn das entsprechende Bild dem Untersucher bekannt ist, zweitens, daß auch trotz negativer technischer Untersuchungsbefunde das Vorliegen einer Fistel nie völlig ausgeschlossen ist und drittens, daß durch die Diagnostik die sofortige explorative Laparotomie bei massiver Blutung und entsprechender Operations-Anamnese nicht verzögert werden darf.

4.5.3 Ätiologische Faktoren

Ätiologische Faktoren für enterale Fisteln sind alle bereits beschriebenen Ursachen der Nahtaneurysma-Entstehung einschließlich der Infektion und auch, wie z.B. bei aorto-duodenalen Fisteln, enge räumliche Beziehungen zwischen Gefäß und Intestinum.

Expandierende Nahtaneurysmen können damit den nahegelegenen Darm erodieren, ebenso können Anastomosen-Infektionen auf die Darmwand übergreifen (7, 9, 27, 45, 66).

Präventive Maßnahmen sind Umhüllung des Bypass durch den alten Aneurysmasack bei Ausschaltung eines Bauchaorten-Aneurysmas, Vernähung von paraaortalem Gewebe präaortal oder Einscheidung durch einen gestielten Omentumlappen, aber auch die Vermeidung intraoperativer Darmverletzung mit der Möglichkeit einer nachfolgenden Anastomosen- oder Bypass-Infektion (27, 43, 62, 66, 68), wobei jedoch die allgemeinen Präventivmaßnahmen, wie z.B. Resektion schwer veränderter Gefäßwandanteile, Verwendung synthetischen Nahtmaterials usw., ebenso wichtig sind.

4.5.4 Therapie und Ergebnisse

Einzig erfolgversprechend und das Leben des Patienten rettend ist nach Diagnosestellung die aggressive operative Intervention (15, 62) mit vollständiger Entfernung des Bypasses. Die Resektion der Prothese wird immer, unabhängig vom Vorliegen einer Infektion, notwendig, da bei alleiniger Re-Insertion der insuffizienten Anastomose bzw. Auswechseln des Bypasses in mehreren Fällen von Rezidiv-Fistelungen mit letalem Ausgang (45) berichtet wird. Der ligierte Aorten - stumpf sollte mit paraaortalem Fettgewebe oder einem gestielten Omentumlappen umhüllt werden, um eine erneute Fistelbildung ins Intestinum zu vermeiden.

Die Revaskularisation der unteren Extremitäten erfolgt am besten mittels eines extraanatomischen Bypasses, z.B. einer axillo-femoralen Prothese doppel- oder einseitig, wobei in letzterem Fall die Verbindung zur Gegenseite über einen femoro-femoralen "cross-over" Bypass hergestellt wird (7,9, 45, 66, 68, 78). Eine derartige Wiederherstellung der Blutversorgung kann nur in Fällen unterbleiben, in denen bereits eine hohe Amputation der unteren Gliedmaßen vorgenommen wurde (45). Dieses operative Vorgehen im Falle einer aorto-intestinalen Fistel sollte auf jeden Fall unter dem Schutz eines Breitspektrum-Antibiotikums erfolgen. Bei Anwendung obengenannter Therapie sind die größten Überlebenschancen für die Kranken zu erreichen (45), beide Überlebende des eigenen Patientengutes waren auf diese Weise behandelt worden. Insgesamt gesehen ist diese schwere Komplikation eines proximalen aortalen Nahtaneurysmas jedoch mit einer Letalitätsrate zwischen 50 und 82 % (9, 24, 27, 42, 65), im eigenen Krankengut 67 %, belastet.

4.6 Infektionen

4.6.1 Allgemeines

In der Gefäßchirurgie unterscheidet man zwischen oberflächlichen, nur die Haut betreffenden und tiefen, bis zur Prothese reichenden Wundinfektionen. Nach HEBERER (36) ist bei letzterer zwischen einer Früh-(5. bis 12.postoperativer Tag) und einer Spätinfektion (Wochen bis 1 Jahr postoperativ) zu differenzieren.

Nach Erreichen der Prothese schreitet der Infektionsprozeß sowohl proximal- als auch distalwärts fort, wobei ihm vor allem alloplastisches Material mit seiner Bindegewebshülle als hervorragende Leitschiene dient. Nach Erreichen einer Gefäßanastomose oder der Nahtlinie eines Patches kann es zum septischen falschen Aneurysma mit Abszedierung, zu Blutungen aus Fistelgängen zur Haut aber auch zur Gefäßthrombose kommen. Infektionen gefährden im femoro-poplitealen Abschnitt das Leben des Patienten weniger als im aortalen Bereich, wo sie Anlaß zu massiven retroperitonealen aber auch gastrointestinalen Blutungen bei Einbruch in den Darm geben können, aber auch oft als einzige Symptome nur die Zeichen einer allgemeinen Sepsis mit Schüttelfrost, Fieber, Leukozytose, Elektrophorese-Verschiebung bieten.

4.6.2 Ätiologische Faktoren

Als lokale und allgemeine Faktoren in der Entstehung von tiefen Wundinfektionen können angesehen werden (2, 36, 56, 72, 81, 89, 91, 92) : Keimverschleppung von der Haut, aber auch durch intraoperative Darmverletzung in das Operationsgebiet; langdauernde chirurgische Eingriffe; Beschädigung der Leistenlymphbahnen bei femoraler Schnittführung mit Ausbildung einer postoperativen Lymphocele oder bakterieller

Kontamination des Operationsgebietes bei einem infizierten AVL Stadium IV; kein gewebeschonendes Operieren; mangelnde Blutstillung intraoperativ mit nachfolgender Hämatombildung; mehrere Reinterventionen im selben Gebiet (z.B. bei 6 der 15 eigenen Patienten); schlechte Operationsfähigkeit des Patienten; Alter des Patienten (signifikante Zunahme in der Gruppe der 60- bis 70-jährigen); begleitende entzündliche, aber auch wundheilungsstörende Erkrankungen (z.B. Diabetes, Lungenerkrankungen, Infekte) - nach MOORE (55) ist bei entzündlichen Allgemeinerkrankungen durchaus die Gefahr einer Kontamination des Operationsgebietes über den Blutweg mit Spätinfektion gegeben.

4.6.3 Lokalisation

Mit Abstand häufigste Lokalisationsart tiefer Wundinfektionen war die Leistenbeuge mit 73,3 % im eigenen Krankengut (75% nach Literaturangaben bei SANDMANN) (73). Ursachen sind für diese hohe Rate einmal die bereits obenangeführten Faktoren, hier besonders die Verletzung infizierter Lymphwege intraoperativ, aber auch postoperative oberflächliche Wundheilungsstörungen (36), die sich aufgrund des in der Leiste dünnen Weichteilmantels relativ ungehindert in die Tiefe ausdehnen können. BARKER(5) empfiehlt daher, über die femorale Anastomose zum Schutz gegen die Durchwanderung etwaiger Keime den Sartorius-Muskel zu platzieren, um damit einen größeren Abstand der Gefäßrekonstruktion von der Hautoberfläche zu gewinnen.

4.6.4 Zeitintervall

Auch im eigenen Krankengut wurden die Angaben zum Zeitintervall bis zur Infektmanifestation (3 Tage bis 21 Monate bei

TREDE (89) bzw. Tage bis mehrere Monate bei VOLLMAR (92)) mit einer Spanne von 19 Tage bis zu 25 Monaten bestätigt. Alle eigenen Infektionen waren in der Kategorie nach HEBERER in die Gruppe der Spätinfektionen einzuordnen, wobei 1 Patient mit 38-monatiger Latenz schon als "Spät-spät-Infektion" gelten kann.

4.6.5 Keimspektrum

Das Keimspektrum umfaßt in Übereinstimmung mit der Literatur (36, 81, 89), die bei septischen Komplikationen in der Gefäßchirurgie üblichen grampositiven Keime, Staphylococcus aureus und Enterococcen, aber auch gramnegative wie Escherichia coli, Proteus mirabilis und Proteus rettgeri sowie Pseudomonas aeruginosa, die hauptsächlich jedoch in Misch- aber auch in einigen Fällen in Monoinfektionen gefunden wurden.

4.6.6 Therapie

Folgende Behandlungsgrundsätze sind in Anlehnung an VOLLMAR (92) bei Therapie eines infizierten Naht- bzw. Anastomosenaneurysmas zu beachten:

- 1) schnellste chirurgische Intervention, um evt. Komplikationen wie Ruptur mit möglicherweise letaler Blutung zu verhindern;
- 2) vollständige Entfernung des infizierten Prothesenmaterials, offene Wundbehandlung;
- 3) kein Versuch einer Gefäßrekonstruktion im infizierten Gebiet, da sich regelmäßig nur Mißerfolge wie z.B. erneute Anastomosenruptur und nachfolgende Blutung einstellen.

Zur arteriellen Versorgung distalwärts des infizierten Gefäß-

abschnittes gelegener Körperanteile muß eine Umgehungsoperation außerhalb des Infektionsbereiches durchgeführt werden, wobei je nach Infektlokalisation heute folgende Verfahren zur Anwendung kommen:

- 1) Aorto-iliacaler Abschnitt: a) axillo-femoraler Bypass bds. oder einseitig, dann jedoch in Kombination mit einem femoro-femoralem Bypass (LEWIS 1961), BLAISDELL/HALL 1963), b) hoher aorto-femoraler Bypass (VEITH 1964, WOLF und PATE 1967), c) hoher aorto-femoraler Bypass (BLAISDELL), wobei letzterer auch bei einseitigem Anschluß mit einem femoro-femoralem Bypass (SETTO 1962) kombiniert werden können, d) femoro-femoraler Bypass bei einseitiger Iliaca-Infektion.
- 2) Leistenbeuge: Obturator-Bypass mit Insertion distal auf das mittlere Drittel der Arteria femoralis superficialis.

Im eigenen Krankengut wurden bei 7 Patienten entsprechend der Lokalisation des Infektes die obengenannten Verfahren angewandt, bei 2 Patienten mit Ligatur der Gefäße erwies sich der vorhandene Kollateralkreislauf als völlig ausreichend, die Patienten lebten bis zu 7 bzw. 10 Jahren nach dem letzten operativen Eingriff. Bei den 6 übrigen Kranken wurden als Therapie Gefäßligatur oder Reinsertion angewandt; letztere Maßnahme führte infektionsbedingt zu Mißerfolgen wie Nachblutungen mit Gliedmaßenverlust oder Tod des Patienten.

4.6.7 Ergebnisse

61,5 % der eigenen Patienten verstarben direkt postoperativ oder nach einer notwendig gewordenen Gliedmaßen-Amputation bei Mißlingen der rekonstruktiven Maßnahmen. Nur 31,8 % überlebten das Auftreten einer tiefen Wundinfektion mit Ausbildung

eines septischen Nahtaneurysmas, bei 6,6 % war der weitere Verlauf unbekannt. Die Angaben zur Letalität schwanken in der Literatur zwischen 44 % (HEBERER, 36) und 75 % (FRY bei TREDE, 89).

Die wichtigsten Maßnahmen zur Prophylaxe tiefer Wundinfektionen bestehen in strenger Asepsis, gewebeschonender Operationsweise, möglichst kurzer Operationsdauer, exakter Blutstillung und Umgehung potentiell infizierter Lymphwege.

Über die perioperative Antibiotikatherapie, die als weiterer präventiver Faktor genannt werden kann, bestehen unterschiedliche Ansichten:

in früheren Jahren wurde von Gegnern der Prophylaxe (ALTEMEIER, SZILAGYI bei 89) der fehlende statistisch signifikante Nachweis einer Senkung der Infektionsrate angeführt, ebenso wie die mögliche Züchtung resistenter Keimstämme. TREDE (89) zeigte jedoch 1977 in einer Untersuchungsreihe an während einer Gefäßoperation infizierten Wunden, daß bei parenteraler Antibiotika-Anwendung die Tiere keine Keimbesiedelung des Operationsgebietes aufwiesen, bei lokaler Antibiotika-Instillation war ein Nachweis nur nach Anreicherung möglich. TREDE verzichtet zwar auf eine allgemeine Prophylaxe, wendet Antibiotika jedoch bei gefährdeten Patienten mit Gefäßtransplantaten an. HEBERER (36) und VOLLMAR (92) schließen sich dieser Prophylaxe bei besonderer Indikation an, während SANDMANN (73) eine solche vollständig ablehnt und eher in der Vermeidung von Reinterventionen wegen Nachblutung oder Re-Verschlusses eine präventive Maßnahme sieht.

5. ALLGEMEINE, ZUR PRÄVENTION DER NAHTANEURYSMEN
GEEIGNETE MASSNAHMEN

Zum Abschluß dieser Arbeit sei zusammenfassend auf alle zur Verhinderung eines Naht- bzw. Anastomosen-Aneurysmas wichtigen Prinzipien hingewiesen, wobei berücksichtigt werden muß, daß die Beachtung all dieser Gesichtspunkte nur einen Rückgang der Häufigkeit, jedoch kein völliges Verschwinden dieser gefäßchirurgischen Komplikation mit sich bringen wird, denn der Hauptfaktor, nämlich die Veränderung der Arterienwandstruktur durch die Grunderkrankung Arteriosklerose, kann und wird wahrscheinlich auch in Zukunft nie medizinisch beeinflußt werden können:

- 1) Anwendung dauerhafter synthetischer Nahtmaterialien.
- 2) Keine intraoperative Beschädigung derselben durch unvorsichtige Behandlung.
- 3) Möglichst kleiner Anastomosierungswinkel bei end-zu-seit-Anastomose.
- 4) Beim Anlegen der Nahtlinie genügend großer Abstand zum Arteriotomierand.
- 5) Beim Nähen Miteinbeziehung aller Wandschichten einschließlich Adventitia
- 6) Verstärkung der Anastomose bei durch TEA geschwächter Arterienstruktur durch Dacronmanschette (59).
- 7) Keine Anastomosierung eines Bypass unter Zug, deshalb Verwendung ausreichend langer Prothesen.
- 8) Senkung der Infektionsgefahr durch Beachtung weiter oben genannter Regeln.
- 9) Bei entsprechender Indikation (s.o.) Antibiotikashutz.

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) AHLQUIST, R.E. False aneurysms complicating synthetic arterial reconstruction.
Amer.Surg. 36, 627 (1970)
- (2) AGRIFOLGIO, G. Infections and anastomotic false
CONSTANTINI, S. aneurysms in reconstructive vascular
ZANETTA, M. surgery.
CASTELLI, P. J. cardiovasc.Surg. 20, 25 (1979)
- (3) BAIRD, R.J. The false aneurysm.
DORAN, M.L. Canad.med.Ass.J. 91, 281 (1964)
- (4) BARDOS, P. Anastomosen-Aneurysmen nach Dacron-
BERGDAHL, L. graft im aorto-iliakalen Bereich und
MEIER, W.E. deren chirurgische Behandlung.
Thoraxchir. 22, 461 (1974)
- (5) BARKER, W.F. Diskussion bei Stoney,Albo,White:
False Aneurysms Occurring after
Arterial Grafting Operations
Am.J.Surg.110, 153 (1965)
- (6) BECKER, H.-M. Ruptur von synthetischem Gefäßersatz,
eine ernstzunehmende Spätkomplikation
Sonderdruck: Gefäßersatz, 1980, G.Witz-
strock-Verlag, Baden-Baden, Köln, New York
- (7) BECKER, R.M. Infected Aortic Bifurcation Grafts:
BLUNDELL, P.E. Experience with fourteen Patients
Surg. 80, 544 (1976)
- (8) BENJAMIN, H.B. The importance of the vasa vasorum of
BARTENBACH, G. the aorta.
ZIET, W. Surg.Gynec.Obstet. 110, 224 (1960)
- (9) BERNHARD, V.M. Aortoenteric Fistulas
in: Rutherford, Bernhard, Maddison,
Moore, Pery and Sumner: Vascular
Surgery, 1977, W.B. Saunders Company
- (10) BOYD, D.P. False aneurysms in the groin.
Surg.Clin.N.Amer. 53, 749 (1976)
- (11) BRECHT, G. Gefäße in: Friedmann G., Bücheler E.,
Thurn P. Ganzkörpercomputertomografie
1.Auflage 1981 Georg Thieme Verlag
Stuttgart, New York

- (12) CARREL, A. in: Vollmar, Rekonstruktive Chirurgie der Arterien, 1975, Thieme Verlag Stuttgart
- (13) CHAVATZAS, D. False abdominal aortic and iliac aneurysms. Brit.J.Surg. 62, 734 (1975)
- (14) CHAVEZ, C.M. False aneurysms of the femoral artery: A challenge in management. Ann.Surg. 183, 694 (1976)
- (15) CHAVEZ, C.M. Visceral Complications of Aortic Grafts in: Haimovici, H.: Vascular Surgery, 1976 Mc Graw Hill Book Company, New York
- (16) CHRISTENSEN, R.D. Anastomotic aneurysms involving the femoral artery. Mayo Clin.Proc. 47, 313 (1972)
- (17) CLAYTOR, H. Suture line rupture of nylon aortic bifurcation graft into small bowel. Arch.Surg. 73, 947 (1956)
- BIRCH, L.
- CARDWELL, E.S.
- ZIMMERMANN, S.L.
- (18) CUTLER, E.C. The use of silk in infected wounds. New Engl.J.Med. 224, 101 (1941)
- DUNPHY, J.E.
- (19) DENCK, H. Septische Komplikationen in der Gefäßchirurgie
71. Rundtischgespräch
Langbecks Arch. Chir. 342, 513 (1976)
- (20) DE WEESE, J. Complications of Arterial Reconstruction distal to the Inguinal Ligament
in: Beebe, H.G.: Complications in Vascular Surgery, pp 80-83, 1973, J.B. Lippincott Company, Philadelphia
- (21) DE WEESE, M.S. Diskussion bei Nichols, Stanton, Silver, Kietzer Anastomotic Aneurysms following lower extremity revascularization. Surgery, 88, 366 (1980)
- (22) DONOVAN, T.J. Aorto-enteric Fistula Arch.Surg. 95, 810 (1967)
- BUCKNAM, C.A.
- (23) D'SA BARROS, A.A. Pathogenesis and management of anastomotic false aneurysms J.R. Coll. Surg. Edinb. 25, 98 (1980)
- SINCLAIR IRWIN WJ.

- (24) ELLIOT, J.P.
SMITH, R.F.
SZILAGYI, D.E. Aortoenteric and paraprosthetic-enteric
fistula: Problems of diagnosis and
management.
Arch.Surg. 108, 479 (1974)
- (25) ERIKSSON, J.
HENNINGSON, A.
LINDGREN, P.G. Diagnosis of Abdominal Aortic Aneurysms
by Aortography, CT and US
Acta Radiol. 21: 209, Fasc.2A (1980)
- (26) GARDNER, T.F.
BRAWLEY, R.K.
GOTT, V.L. Anastomotic false aneurysms.
Surgery 72, 474 (1972)
- (27) GARRET, H.E.
BEALL, A.C.
JORDAN, G.
DeBAKEY, M.E. Massive gastrointestinal tract hemorrhage
by aortoduodenal fistula.
Am.J.Surg. 105, 6 (1963)
- (28) GERTSCH, P.
MOSIMANN, R. Faux anévrismes après chirurgie cardio-
vasculaire.
Helv.chir.Acta 43, 103 (1963)
- (29) GERTSCH, Ph.
MARQUIS, C.
MOSIMANN, R. Récidives de faux-anévrismes anastomosti-
ques
Helv. Chirg.Acta 48: 201 (1981)
- (30) GIESSLER, R.
GEHL, H.
HEBERER, G. Das Nahtaneurysma nach alloplastischem
Gefäßersatz.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 322,
992 (1968)
- (31) GIESSLER, R. Naht- und Ersatzmaterial in der Gefäß-
chirurgie
Chirurg 46: 454 (1975)
- (32) HAIMOVICI, H. False Aneurysms
in: Haimovici: Vascular Surgery, pp 522
1976 Mc Graw Hill Book-Company New York
- (33) HALLOWELL, (1979) in: Vollmar, Rekonstruktive Chirurgie
der Arterien
1975, Thieme Verlag Stuttgart
- (34) HEBERER, G.
GIESSLER, R. Arterien: Spätfolgen nach Gefäßrekon-
struktion in: Heberer, Rau, Schoop:
Angiologie
pp 368, 2.Auflage, 1974, Thieme Verlag
Stuttgart

- (35) HEBERER, G. Pathophysiologie des Kreislaufs und
RAU, G. der großen Gefäße: V) Hämodynamisch
LÖHR, H.H. bedingte Gefäßwandschäden
in: Aorta und große Gefäße, pp 81,
1966 Springer Verlag Berlin Heidelberg
New York
- (36) HEBERER, G. Wundheilungsstörungen in der rekon-
ZEHLE, A. struktiven Arterienchirurgie
CHORUS, A. Chirurg 42: 337 (1971)
- (37) HEJHAL, L. Aneurysms following endarterectomy
HEJNAL, J. associated with patch graft angioplasty.
FIRT, P. J.cardiovasc.Surg. 15, 620 (1974)
TAHORSKY, J.
BELAN, A.
- (38) HEM, E. Anastomotic false aneurysms following
HELSINGEN, N. femoro-popliteal vein bypass.
Scand.J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 8, 56 (1974)
- (39) HOHENBERGER, W. Ursache von Nahtaneurysmen.
RAITHEL, D. V ASA 9, 300 (1980)
MEISTER, R.
- (40) HOLLIER, L.H. Femoral anastomotic aneurysms.
BATSON, R.C. Ann.Surg. 191, 715 (1980)
COHN, J.
- (41) HORT, W. Kreislauforgane
in: Eder, Gedigk: Lehrbuch der Allge-
meinen Pathologie und der Pathologi-
schen Anatomie p. 330, 29.Auflage 1975,
Springer Verlag Berlin, Heidelberg,
New York
- (42) HUMPHRIES, A.W. Complications of abdominal aortic
YOUNG, J.R. surgery: I. Aorto-enteric fistula
DeWOLFE, V.G. Arch.Surg. 86, 43 (1963)
LeFEVRE, F.A.
- (43) JAVID, H. Complications of Abdominal Aortic Grafts
JULIAN, O.C. Arch. Surg. 85, 142 (1962)
DYE, W.S.
HUNTER, J.A.
- (44) KAHLE, W. Taschenatlas der Anatomie
LEONHARDT, H. Band 2: Innere Organe
PLATZER, W. p. 32, 1976 Thieme Verlag Stuttgart

- (45) KLEINMANN, L.H.
TOWNE, J.B.
BERNHARD, V.N. A diagnostic and therapeutic approach to aorto-enteric fistulas: Clinical experience with 20 patients. Surgery 86, 868 (1979)
- (46) KNOX, W.G. Peripheral vascular anastomotic aneurysms: A 15-year experience. Ann.Surg. 183, 120 (1976)
- (47) KOMOTO, Y.
UCHIDA, H.
TERAMOTO, S. Anastomotic rupture of aortic grafts. Angiology 30, 75 (1979)
- (48) KRAUSE, E.
ELERT, O. Nahtrupturen infolge bakterieller Infektion bei der Rekonstruktion arterieller Gefäße der unteren Extremitäten Thorxchir. 22: 522 (1974)
- (49) LAMBERT (1762) in: DUNANT, J.H. Arterienchirurgie: gestern, heute, morgen Schweiz.Rundschau Med. 65: 499 (1976)
- (50) MALAN, E.
LONGO, T. Principles of Qualitative Hemodynamics in Vascular Surgery in: Haimovici: Vascular Surgery, pp 166, 1976 Mc Graw Hill Book Company
- (51) MARK, A.
MOSS, A.A.
LUSBY, R.
KAISER, J.A. CT Evaluation of Complications of Abdominal Aortic Surgery Rad., 145(2): 409 (1982)
- (52) MILLILI, J.J. A study of anastomotic aneurysms following aorto-femoral prosthetic bypass. Ann.Surg. 192, 69 (1980)
- (53) MOORE, W.S. Anastomotic Aneurysms in: Rutherford: Vascular Surgery, pp 695, 1977 W.B. Saunders Philadelphia
- (54) MOORE, W.S.
HALL, A.D. Late suture failure in the pathogenesis of anastomotic false aneurysms. Ann.Surg. 172, 1064 (1970)
- (55) MOORE, W.S.
ROSSON, C.T.
HALL, A.D.
THOMAS, A.N. Transient Bacterimia: A Cause of Infection in Prosthetic Vascular Grafts Amer. J.Surg. 117: 342 (1969)
- (56) MÜLLER, W. Wundinfektionen in der Arterienchirurgie der unteren Extremitäten Helv.Chir.Acta 44: 783 (1977)

- (57) NEUGEBAUER, J. Früh- und Spätverschlüsse und Nahtaneurysmen nach Rekonstruktionen im aorto-iliakalen Abschnitt.
Z'bl.Chir. 97, 993 (1972)
- (58) NEVELSTEEN, A. Aortofemoral Grafting: Factors influencing Late Results
SUY, R.
DAENEN, W. Surgery 88:642 (1980)
BOEL, A.
STALPAERT, G.
- (59) NICHOLS, W.K. Anastomotic aneurysm following lower extremity revascularization.
STANTON, M. Surgery 88, 366 (1980)
SILVER, D.
KIETZER, W.T.
- (60) NUNN, D.B. Anastomotic aneurysm.
RAO, N. Amer.Surg. 41, 281 (1975)
RENARD, A.
- (61) NUNN, D.B. Diskussion bei CHAVEZ (13)
- (62) O'MARA, C.S. Secondary Aortoenteric Fistula
WILLIAMS, G.M. A 20 Year Experience
ERNST, C.B. Am.J.Surg. 142: 203 (1981)
- (63) OLSEN, W.R. False aneurysm of abdominal aorta.
DeWEESE, M.S. Arch.Surg. 92, 123 (1966)
FRY, W.J.
- (64) PAASCHE, P.E. Consideration of Suture Line Stresses
KINLEY, C.E. in the Selection of Synthetic Grafts
DOLAN, F.G. for Implantation
GOZNA, E.R. J. Biomech. 6: 253 (1973)
MARBLE, A.E.
- (65) PENA PEREZ, R. Komplikationen nach alloplastischem
HÄRING, R. Gefäßersatz
JOHN, St. Thoraxchir. 19: 190 (1971)
STALLKAMP, B.
TUNG, L.C.
WALDSCHMIDT, J.
- (66) PINKERTON J.A.jr. Aortoduodenal Fistula
JAMA 225: 1196 (1973)
- (67) RAITHEL, D. Das Anastomosens-Aneurysma als Früh- und Spätkomplikation nach Gefäßrekonstruktionen im aorto-poplitealen Abschnitt.
Chirurg 44, 235 (1973)

- (68) RAITHEL, D. Aorto-duodenal Fistula as a late Complication following Alloplastic Replacement of the Terminal Aorta
MÜHE, E. Chirurg 43: 385 (1972)
- (69) READ, R.C. Uninfected anastomotic false aneurysms following arterial reconstruction with prosthetic grafts.
THOMPSON, B.W. J.cardiovasc.Surg. 16, 558 (1975)
- (70) RICHARDSON; J.V. Anastomotic aneurysms following arterial grafting: A 10 year experience.
McDOWELL, H.A. Ann.Surg. 184, 179 (1976)
- (71) RITTENHOUSE; E. Aorto-duodenal fistula with infected aneurysm.
BROCKENBROUGH, E.C. J.cardiovasc.Surg. 14, 223 (1973)
- (72) SANDMANN, W. Septic Complications in Vascular Surgery: A Review
Langenbecks Arch. Chirg. 342: 497(1976)
- (73) SANDMANN, W. Die Wundinfektion nach Arterienoperationen im Becken-Bein-Bereich
GISBERTZ, K.-H. Chir. 47: 130 (1976)
KOVACECK, S.
- (74) SANDRITTER, W. Histopathologie, Lehrbuch und Atlas für Studierende und Ärzte
6.Aufl., 1975, Schattauer-Verlag Stuttgart
- (75) SATIANI, B. Anastomotic arterial aneurysm. A continuing challenge.
KAZMER, M. Ann.Surg. 192, 674 (1980)
EVANS, E.
- (76) SATIANI, B. False aneurysms following arterial reconstruction.
Surg.Gynec.Obst. 152, 357 (1981)
- (77) SAWYERS, J.L. Peripheral anastomotic aneurysm development following arterial reconstruction with prosthetic grafts.
JACOBS, J.K. Arch.Surg. 95, 802 (1967)
SUTTON, J.P.
- (78) SPANOS, P.K. The Mangement of Infected Abdominal Grafts and Graft-enteric Fistulas
GILSDORF, R.B. Ann. Surg. 183: 397 (1976)
SAKO, Y.
NAJARIAN, J.S.

- (79) SPRATT, E.M. False Aneurysms in the Lower Extremity
DORAN, M.L. Surg. Gynecol.Obstet. 124: 562 (1967)
BAIRD, R.J.
- (80) STARR, D.S. Suture material as a factor in occurrence
WEATHERFORD, S.C. of anastomotic false aneurysms. Analysis
LAWRIE, G.M. of 26 cases.
MORRIS, G.C. Arch.Surg. 114, 412 (1979)
- (81) STIRNEMANN, P. Der tiefe Infekt als Komplikation einer
NACHBUR, B. aorto-iliaco-femoro-poplitealen Rekon-
struktion im arteriellen System
Vasa 7: 154 (1978)
- (82) STONEY, R.J. False aneurysms occurring after
ABBO, R.J. arterial grafting operations.
WYLIE, E.J. Am.J.Surg. 110, 153 (1965)
- (83) STOSS, F. Das inguinale Pseudoaneurysma nach Ge-
BIEDERMANN, H. fäßrekonstruktion im aorto-femorale
FLORA, G. Bereich
Vortrag beim International Vascular
Workshop 13.-20. April 1980 in Ober-
gurgl/Tirol
- (84) SUMNER, D.S. False Aneurysms Occurring in Association
STRANDNESS, D.E. with Thrombosed Prosthetic Grafts
Arch. Surg. 94: 360 (1967)
- (85) SUMNER, D.S. Diskussion bei NICHOLS (56)
- (86) SUMNER, D.S. Diskussion bei NUNN (57)
- (87) SZILAGYI, D.E. Anastomotic aneurysms after vascular re-
SMITH, R.F. construction: Problems of incidence,
ELLIOT, J.P. etiology and treatment.
HAGEMAN, J.H. Surgery 78, 800 (1975)
DALL'AMO, C.A.
- (88) THOMPSON, B.W. Uninfected false aneurysms after arterial
READ, R.C. reconstruction with prosthetic grafts.
CAMPBELL, G.S. Amer.J.Surg. 138, 920 (1979)
- (89) TREDE, M. Septische Gefäßkomplikationen: Pro-
RÜCKERT, U. phylaxe und Therapie
LAUBACH, K. Med.Welt 28: 838 (1977)
- (90) VÄNTTINEN, E. Complications of Aortofemoral Graft
INBERG, M.V. Reconstructions
Acta Chir. Scand. 147: 19 (1981)

- (91) VOLLMAR, J. Diagnostik und Klinik septischer Kompli-
BUETTNER-RISTOW, A. kationen in der Gefäßchirurgie
Langenbecks Arch. Chir. 342: 505 (1976)
- (92) VOLLMAR, J. Komplikationen bei wiederherstellenden
Eingriffen am Arteriensystem
in: Rekonstruktive Chirurgie der Arterien
pp 418, 1975 Thieme Verlag Stuttgart
- (93) WESOLOWSKI, S.A. A Plea for early Recognition of late
Vascular Prosthetic Failure
Surgery 84: 575 (1978)
- (94) WEST, J.P. Anastomotic false aneurysms.
LATTES, C. Arch.Surg. 103, 348 (1971)
KNOX, W.G.

Herrn Prof. Dr. G. Heberer, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich für die Arbeitsmöglichkeit an seiner Klinik.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr.H.M. Becker für die Überlassung des Themas und die wertvolle und umfassende Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Arbeit.

LEBENS LAUF

Name: Reinhard Wilhelm Zimmermann
Beruf: Arzt
Geburtsdatum: 10. August 1954
Geburtsort: Kempten/Allgäu
Familienstand: ledig
Eltern: Dr. med. Wolfgang Zimmermann
Anneliese Zimmermann, geb. Abrell

Schulbildung: Volksschule:
1960-1964 in Kempten

Gymnasium:
1964-1973 Carl-v.-Linde Gymnasium
Kempten
1973 Abitur

Studium: 2 Jahre Wartezeit: in dieser Zeit
Tätigkeit als Hospitant in einem med.-
techn. Labor, Krankenpflegehelfer im
Kreiskrankenhaus Kempten, 1 Warte-
semester Physik(1974)
1975-1977 4 Semester Zahnmedizin auf
gerichtlichem Weg, München
1977-1981 9 Semester Humanmedizin nach
Zulassung, München

Famulaturzeit: Radiologie, Stadtkrankenhaus Kempten
Chirurgie, Kreiskrankenhaus Kempten
Chirurgie, Behring-Krh.Berlin-Zehlendorf
Innere Medizin, Stadtkrankenhaus Kempten
Fachärztliche Praxis, Kempten

PJ-Ausbildung: 1.Medizinische Klinik, Augsburg
2.Chirurgische Klinik, Augsburg
2.Kinderklinik, Augsburg

Staatsexamen: 13. u. 26. Oktober 1981, München
Approbation als Arzt: 2. November 1981, München

Assistenzarzt: 1. April 1982 - 30. April 1983
Radiologie, Stadtkrankenhaus Kempten
seit 1. Mai 1983
Innere Medizin, Stadtkrankenhaus Kempten

Kempten, 1983

